Departamento de Electrónica, Telecomunicações e Informática

Relatório Final

Título do Relatório:

Sistema Logístico de Identificação e Gestão de Fluxos em Ambientes Industriais

Autores:	Ana Filipa Ferro Cantanhede	Nº 25145
	Sérgio Vitorino de Almeida Veiga	Nº 25958
Orientador:	Professor Doutor A. Manuel de Oliveira Duarte	
Co-Orientadores:	Professor Rúben Leote Mendes	
	Engenheiro Alexandre Rios Paulo	
	Engenheiro Rui Marques	

Data: 14 de Julho de 2006

Agradecimentos

O teu êxito depende muitas vezes
do êxito das pessoas que te rodeiam.

(Benjamin Franklin)

Nesta fase final da nossa carreira académica, queremos agradecer ao Engº Alexandre Paulo e ao Engº Rui Marques todo o apoio, ajuda, cooperação e amizade proporcionados ao longo deste ano. Sem estas pessoas o projecto não teria sido tão bem sucedido. Os nossos mais sinceros agradecimentos.

Resumo

O presente relatório pretende apresentar dois projectos distintos na área do RFID (Radio Frequency Identification), um para a Simoldes Plásticos e outro em parceria com a StarLog .

O projecto da Simoldes Plásticos surge na continuação de um projecto iniciado no ano anterior cujo objectivo era “estudar a aplicação de mecanismos identificação e rastreio baseados em tecnologias de rádio-frequência (RFID) para a saudável monitorização do fluxo físico de entradas e saídas de moldes nas diversas unidades fabris do Grupo Simoldes e para que o sistema tenha a capacidade de identificar a origem de um problema de um produto ou material e a identificação de todos os pontos de registo de passagem desse produto até à sua localização final”.

Assim, com base no trabalho efectuado no ano anterior e com alguns novos requisitos apresentados pela Simoldes Plásticos construiu-se o SGMP (Sistema de Gestão de Meios de Produção), a ser apresentado no presente relatório.

O projecto em parceria com a StarLog, visa utilizar o RFID de forma a identificar e rastrear barris de cerveja, uma vez que, actualmente, perdem-se muitos barris anualmente, o que leva a um aumento de custos que é evitável. Neste projecto efectuou-se a pesquisa de soluções adequadas mas em termos de desenvolvimento apenas foram feitos alguns testes.

O presente relatório pretende, assim, em primeiro lugar apresentar a tecnologia RFID, de uma forma muito breve, apresentar o resultado dos testes efectuados com a tecnologia e, finalmente, apresentar o sistema de informação desenvolvido para a Simoldes Plásticos – o SGMP (Sistema de Gestão de Meios de Produção).

Índice de Conteúdos

Agradecimentos **3**

Resumo **4**

1 Introdução **7**

2 "Background" **10**

2.1. Breve introdução ao RFID como sistema de identificação automática 10

2.2. Etiquetas Activas versus Etiquetas Passivas 11

3 Método / "Approach" – Planeamento **13**

3.1. Caso de Estudo: Simoldes Plásticos 13

3.1.1. Moby R 13

3.1.2. Arquitectura Funcional 15

3.2. Caso de Estudo: StarLog 17

3.2.1. Soluções já implementas com sucesso 17

3.2.2. Estudo comparativo 21

3.2.3. Testes utilizando ferrite 23

4 Método / "Approach" - Implementação **27**

4.1. Metodologia para o desenvolvimento do SGMP 27

4.1.1. Levantamento de requisitos 28

4.1.2. Descrição sucinta das funcionalidades a implementar 31

4.1.3. A base de dados 37

4.1.4. Plataforma de desenvolvimento 47

4.1.5. Unidade Móvel de Leitura 48

4.1.6. Método de trabalho 48

4.1.7. Modelo de Componentes 50

4.1.8. Modelo de Instalação 51

4.1.9. Breve apresentação do SGMP 52

5 Resultados **61**

6 Conclusões **62**

Referências e Bibliografia **65**

Anexos **67**

Anexo 1 68

O RFID como tecnologia emergente 68

Anexo 2 69

RFID – O futuro está aí 69

Anexo 3 71

RFID – Os desafio actuais 71

Anexo 4 74

Planta da Simoldes Plásticos (Unidade Fabril de Oliveira de Azeméis) 74

Anexo 5 75

Manual do Utilizador do SGMP 75

Anexo 6 165

Aplicação do PDA (Manual do Programador) 165

1 Introdução

O presente projecto tem como objectivo estudar e aplicar mecanismos de identificação por radio-frequência em ambientes industriais.

Num ambiente de produção industrial, os processos de gestão e o controlo de fluxos (de matérias-primas, produtos em fase de montagem, ferramentas e/ou maquinaria de apoio) são componentes cruciais na sua logística interna. Deste modo, a eficácia e eficiência destes processos reflecte-se num melhor desempenho de todo o processo de produção e, consequentemente, na maximização do lucro da empresa.

Utilizando a tecnologia RFID (Radio Frequency Identification – Identificação por Rádio-Frequência), é possível revolucionar os processos de gestão e o controlo de fluxos da maioria das indústrias na medida em que são sistemas automáticos de identificação que, usando sinais de rádio-frequência, propiciam a identificação e localização automática de itens (aos quais são acopladas etiquetas RFID). Estas etiquetas (também denominadas *tags* ou *transponders* RFID) podem ser lidas por um leitor sem estar em contacto com o mesmo ou em linha de vista, uma vez que as rádio-frequências conseguem atravessar quase todos os materiais sólidos.

Em anexo são apresentados alguns artigos de interesse (não só por descreverem mais aprofundadamente a tecnologia RFID mas também por darem uma perspectiva sobre o futuro desta tecnologia).

Foram propostos inicialmente dois projectos: um na área da indústria dos moldes de componentes automóveis (Simoldes Plásticos) e outro na área da distribuição de barris de cerveja (em parceria com a Star Log). O presente trabalho pretende, assim, não só fazer um levantamento das diferentes soluções existentes no

mercado que poderiam ser implementadas nos dois projectos mas também descrever como foram de facto implementadas as duas soluções RFID.

A Simoldes Plásticos é uma empresa do Grupo Simoldes que se dedica à produção de componentes plásticos para a indústria automóvel.

A StarLog é uma *software house* que faz consultoria, auditoria e implementação de soluções à medida do cliente.

O desafio levantado pela Simoldes Plásticos surge na continuação de um projecto elaborado no ano anterior cujo objectivo era "estudar a aplicação de mecanismos identificação e rastreio baseados em tecnologias de rádio-frequência (RFID) para a saudável monitorização do fluxo físico de entradas e saídas de moldes nas diversas unidades fabris do Grupo Simoldes e para que o sistema tenha a capacidade de identificar a origem de um problema de um produto ou material e a identificação de todos os pontos de registo de passagem desse produto até à sua localização final".

Na tecnologia RFID utilizada no ano anterior, a distância entre o leitor e a tag RFID era, no máximo, de 3 cm. Por conseguinte, era necessário um colaborador da empresa ir junto do molde com o PDA e efectuar a leitura. Como é óbvio, num ambiente industrial austero é díficil um operador andar constantemente com um PDA (que é algo frágil). Assim, o objectivo do trabalho deste ano é efectuar esta leitura automaticamente, sem necessidade de intervenção humana (evitando, assim, uma fonte de erro e possíveis esquecimentos por parte dos colaboradores). Quando for necessário consultar o sistema, o colaborador desloca-se para junto de uma unidade computacional fixa.

Entretanto, este objectivo foi colocado para segundo plano por parte da Simoldes Plásticos e foi-nos lançado um novo desafio na área da Produção, que envolve a construção de uma base de dados e de um sistema de informação

com todos os moldes, periféricos, meios de controlo e mãos presas. A cada componente são acopladas etiquetas RFID, permitindo, assim, saber a localização dos mesmos.

Tendo como base o sistema desenvolvido no âmbito do projecto do ano anterior (*SIGEMO* – Sistema de Gestão de Moldes), foi construída a base de dados do novo sistema e desenvolvido o *SGMP* – Sistema de Gestão de Meios de Produção.

Relativamente ao sistema em parceria com a Star Log, o objectivo é efectuar o rastreamento de cada um dos barris de cerveja, de modo a evitar perdas dos mesmos, e, deste modo, reduzir custos. Assim, cada um dos barris tem de possuir uma tag RFID de forma a que se saiba onde é que está o barril, há quanto tempo foi rastreado pela última vez e onde, etc.

Foi enviado pela Star Log um kit RFID básico, o qual foi testado mas que não era viável para a solução a ser implementada, em virtude da distância de leitura ser muito reduzida.

2 “Background”

2.1. Breve introdução ao RFID como sistema de identificação automática

A identificação automática designa um conjunto de tecnologias que são utilizadas para ajudar a identificar objectos (produtos, animais e pessoas). A auto-identificação aliada à captura de informação de forma automática permite às empresas identificar e obter informação de objectos automaticamente e armazenar essa mesma informação num sistema informático, sem a necessidade de ter empregados para efectuar estas operações. Deste modo, os sistema de auto-identificação permitem aumentar a eficiência das empresas e reduzir os erros de inserção de dados nos sistemas informáticos. O RFID enquadra-se neste tipo de sistemas de identificação automática.

O RFID (***R****adio* ***F****requency* ***Id****entification*) é, assim, uma tecnologia que utiliza ondas rádio para identificar automaticamente pessoas ou objectos. Uma vez que utiliza ondas rádio e estas atravessam quase todo o tipo de materiais, não é necessário haver contacto entre o reader e a tag (componentes indispensáveis na criação de um sistema RFID) nem estarem em linha de vista com o objecto a identificar.

Uma *tag* (ou etiqueta) RFID é uma pequena etiqueta que pode ser colocada num objecto, animal ou pessoa e que contém informação sobre o mesmo (pode ser a informação em si ou apenas um número que permite identificar aquele objecto no sistema de informação, sendo que a informação em si está armazenada nesse sistema informático). As *tags* podem ser activas (possuem uma fonte de energia, geralmente, uma bateria) ou passivas (não possuem uma bateria, sendo alimentadas pelo *reader*, aquando da leitura).

O leitor RFID não é muito diferente de um leitor de código de barras em termos de função e de conexão ao computador. A diferença reside no facto do leitor RFID criar um campo electromagnético (rádio-frequência) que alimenta a *tag* (que, por sua vez, responde ao leitor com o conteúdo da sua memória) e não precisar de estar em linha de vista com a etiqueta, podendo, por conseguinte, a leitura ser efectuada através de diversos tipos de materiais.

Há variadíssimas soluções de RFID, variando, essencialmente, no tipo de *tag* a utilizar (activa ou passiva) e na frequência utilizada.

2.2. Etiquetas Activas versus Etiquetas Passivas

As *tags* activas estão associadas a soluções em que a distância entre a *tag* o *reader* são grandes (alguns metros), nomeadamente, em sistemas de pagamento automático em portagens, por exemplo. As *tags* passivas estão associadas a soluções em que não são necessárias grandes distâncias (alguns cm) entre o *reader* e a *tag*, por exemplo, para aplicação numa linha de montagem ou em têxteis.

A utilização de altas frequências (13,56 MHz) está associada a soluções em que é necessário auto-identificar objectos metálicos e que seja necessário ler a alguma distância (alguns metros). As baixas frequências (125 kHz) estão associadas a soluções em que é necessário identificar objectos constituídos por muita água (frutas, etc..) e não seja necessária uma grande distância de leitura.

Na tabela 1 são sistematizadas as semelhanças e diferenças entre as etiquetas passivas e activas.

Etiquetas RFID	Características Comuns	Vantagens	Desvantagens	Factores críticos
Tag Activa	• Possibilidade de armazenamento de mais informação nas Etiquetas do que apenas o ID do produto; • Possibilidade de actualização da informação contida na etiqueta; • Fiabilidade; • Elevada robustez do material perante condições adversas: ▪ Variações de temperatura; ▪ Existência da humidade; ▪ Sujidade (Óleo, poeira, etc.)	• Maior alcance de transmissão; • Não existe a necessidade de intervensão humana no processo de rastreabilidade	• Maiores dimensões que o restante tipo de Etiquetas. • Tempo de vida da etiqueta condicionado ao tempo de vida da bateria. Estas etiquetas têm um tempo de vida consideravelmente mais reduzido que o tempo de vida do molde. • Custo elevado quando comparado com as etiquetas passivas	Custo Dimensões Tempo de vida
Tag Passiva		• Custo do Material; • Não tem bateria. O tempo de vida das etiquetas é substancialmente superior quando comparado com o tempo de vida do molde. • Dado a necessidade de imposição de procedimentos práticos, é possível a recolha de mais informação sobre o produto durante o processo de rastreabilidade	• Menor alcance de transmissão quando comparado com etiquetas activas; • Necessidade de intervenção Humana no processo de rastreabilidade do produto	Imposição de procedimentos práticos

Tabela 1 – Tabela comparativa de tags activas e passivas

3 Método / “Approach” – Planeamento

3.1. Caso de Estudo: Simoldes Plásticos

Para o caso da Simoldes, se fosse estritamente necessário que a leitura fosse efectuada automaticamente, haveria apenas uma solução – a Moby R, da Siemens. Entretanto, como o projecto evoluiu e este aspecto já não é crucial, existem diversas soluções no mercado, estando ainda a ser estudada qual a tecnologia a utilizar no caso da Simoldes Plásticos (em parceria com a OMRON e com a Star Log).

Uma das dificuldades em implementar um solução automática no caso da Simoldes é a existência de grandes massas metálicas, sendo, por conseguinte, complicado implementar uma solução RFID de grande alcance, devido à existência de interferências. Assim, não é possível saber *à priori* se a Moby R funciona ou não dentro da unidade fabril.

3.1.1. Moby R

A Moby R é uma solução da Siemens que é já utilizada pela BMW para localização e identificação de veículos no seu parque automóvel (com milhares de veículos). Utiliza uma frequência alta (2,45 GHz) e *tags* activas, conseguindo obter a localização de um objecto, por triangulação, com um erro máximo de 3 metros. A figura 1 explica o modo de funcionamento da Moby R. De acordo com os dados disponibilizados pela Siemens, é possível efectuar leituras a 100 metros de distância num ambiente *indoor* (que pode atingir os 300 m *outdoor*).

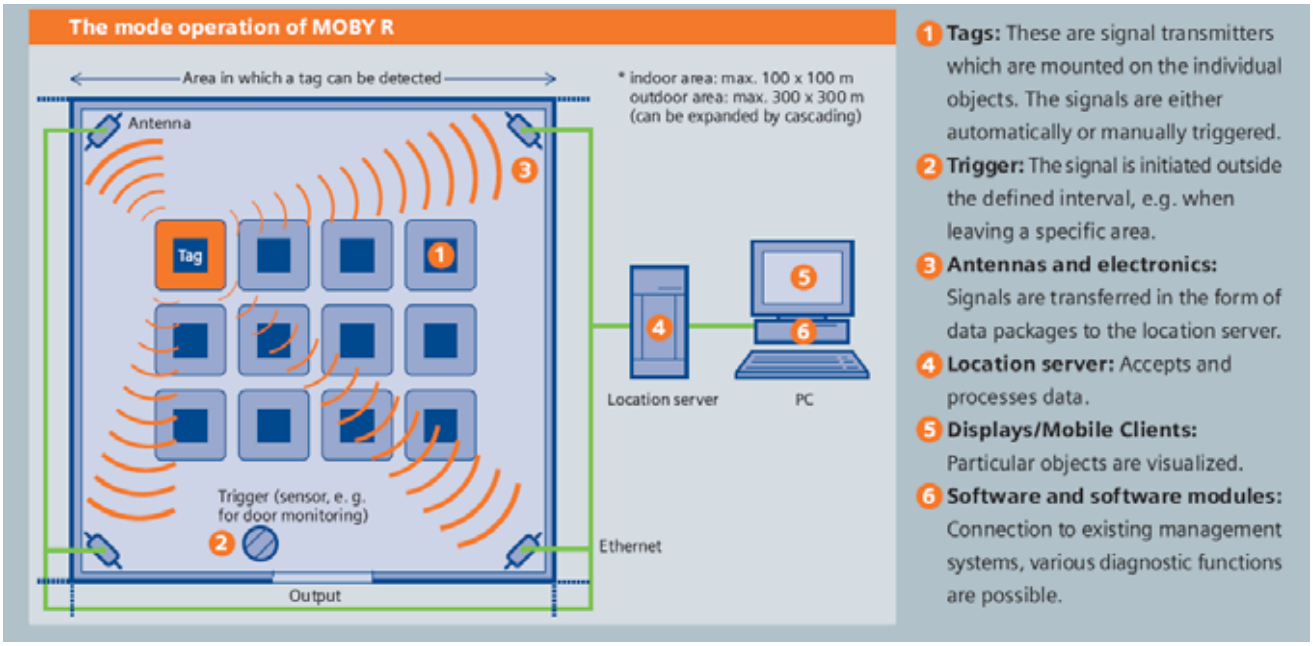

The mode operation of MOBY R
Area in which a tag can be detected
* indoor area: max. 100 x 100 m
outdoor area: max. 300 x 300 m
(can be expanded by cascading)
Antenna
Tag
Trigger (sensor, e. g.
for door monitoring)
Output
Location server
PC
Ethernet
1 Tags: These are signal transmitters which are mounted on the individual objects. The signals are either automatically or manually triggered.
2 Trigger: The signal is initiated outside the defined interval, e.g. when leaving a specific area.
3 Antennas and electronics: Signals are transferred in the form of data packages to the location server.
4 Location server: Accepts and processes data.
5 Displays/Mobile Clients: Particular objects are visualized.
6 Software and software modules: Connection to existing management systems, various diagnostic functions are possible.

Fig. 1 – Modo de funcionamento da Moby R.

Uma vez que utiliza *tags* activas, estas possuem uma dimensão muito superior às *tags* passivas; enquanto uma *tag* passiva ocupa o equivalente a uma moeda de 0,20 EUR, uma *tag* activa ocupa o equivalente a uma caixa de fósforos, como se pode observar nas figuras 2 e 3.

Fig. 2 – Exemplo de *tag* passiva (tamanho real: 30 mm diâmetro)

Fig. 3 – Exemplo de *tags* Moby R (activas).

De referir que, uma vez que o facto da leitura ter de ser feita automaticamente, sem necessidade de um funcionário ir junto do molde, deixou de ser importante para a Simoldes Plásticos, optou-se por não testar esta solução RFID pois, em virtude de utilizar etiquetas activas, estas teriam uma dimensão e preço consideravelmente superiores. Para além disto, não temos qualquer garantia de que esta solução funcione num ambiente com elevadas massas metálicas, como é o caso da Simoldes Plásticos.

3.1.2. Arquitectura Funcional

A arquitectura baseia-se na existência de um computador com um browser, no qual vai ser consultado o SGMP, o qual está ligado à rede privada da empresa. É ainda necessário adquirir vários PDAs, os quais estão ligados por Wireless (o que implica a existência de uma rede Wi-Fi dentro da fábrica) e nos quais é possível fazer operações de etiquetagem e mudança de localização de meios de produção. O PDA comunica directamente com as etiquetas RFID, as quais são acopladas aos meios de controlo.

De referir, por último, que a implementação do sistema implica uma mudança de procedimentos por parte dos colaboradores da Simoldes Plásticos, uma vez que, sempre que um meio de produção chega à fábrica ou que a sua localização é alterada, é necessário comunicar esse facto ao sistema, através de uma operação realizada no PDA.

A figura 4 apresenta a arquitectura funcional de todo o sistema desenvolvido.

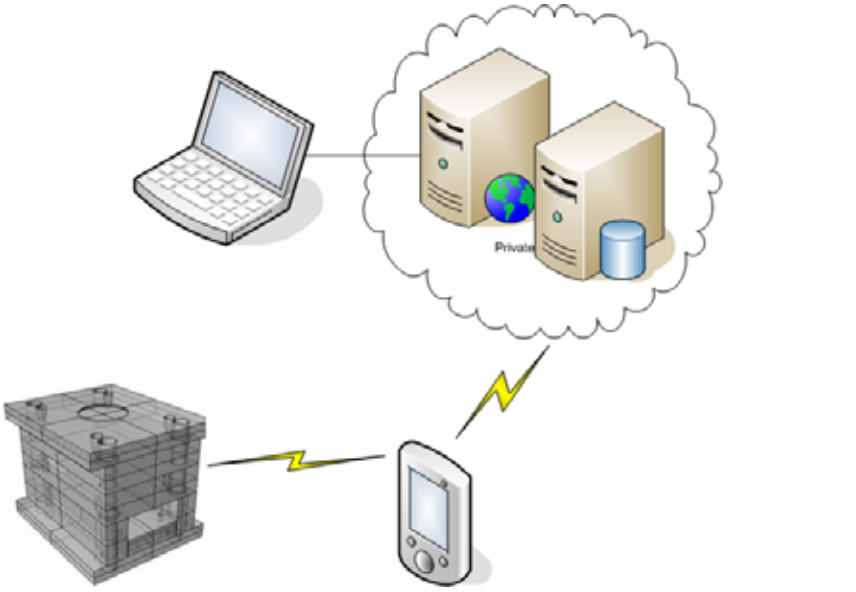


Fig. 4 – Arquitectura Funcional do Sistema Desenvolvido

3.2. Caso de Estudo: StarLog

3.2.1. Soluções já implementas com sucesso

Relativamente à solução em parceria com a StarLog, verificou-se que já há soluções do género implementadas noutros países e com as quais se pode aprender. Verificou-se, ainda, que essas soluções utilizam ferrite (material cerâmico com propriedades electromagnéticas). Deste modo, foram adquiridas algumas placas de ferrite e efectuaram-se alguns testes com o *reader* e a *tag* utilizados no projecto do ano anterior, resultados esses que irão ser apresentados mais à frente.

A problemática de colocar *transponders* RFID em barris de cerveja prende-se com o facto de estes serem feitos de metal. De acordo com as soluções existentes no mercado, verificámos que todas utilizam transponders com o fundo em ferrite, e que usam uma frequência de 125 Khz. De facto, estudos indicam que desta forma garante-se o maior desempenho possível para soluções deste género, tal como é dito na citação seguinte:

"A prerequisite for the optimisation of the production and logistics chain is the secure and reliable identification of each single keg. Research studies have clearly shown that only the passive, amplitude shift keying transponder technology (ASK), at the low frequency of 125 KHz, can ensure the highest possible reliability for both write/read or read-only systems. Transponders based on ferrite cores provide the best performance in the proximity of a metal keg and are the preferred choice. "

in http://www.spezial.de/magazin_en.php?rubrik_id_prod=8&artikel_id_prod=168

Para o problema dos barris de cerveja, existem pelo menos duas empresas com soluções implementadas com sucesso, tal como já foi referido.

A Trovan, empresa com sede em Inglaterra, implementou com sucesso, numa fábrica da Coca-Cola, um sistema RFID de etiquetagem de barris.

A SoKymat, empresa com sede na Alemanha, implementou com sucesso para a empresa TrenStar um sistema de Etiquetagem dos Barris de Cerveja, que, por sua vez, aluga a solução a outras companhias de Cerveja.

Ambas as soluções são parecidas e estão detalhadas no seguinte quadro:

Empresa	**Implementação**	**Transponder (Frequency)**	**Mobile-Reader (range)**	**Fixed Reader (range)**	**R/W**
Sokymat	TrenStar	World Tag(125 khz)			R/W 2K
Trovan	Coca-Cola	ID 700 Metal-Mount(125 khz)	GR-250 (25 cm)	ARE – K1 with AAN FK3 (50 cm)	Read only

Nos contactos efectuados junto destas empresas, a Trovan mostrou-se muito mais prestável. No entanto, o intuito das duas passa não por vender a tecnologia em si mas o pacote geral, o que nos colocaria de fora do processo. Assim, conseguimos identificar agentes vendedores da tecnologia em si, nomeadamente, a AEG, que comercializa os produtos da Trovan e que poderiam ser uma opção, visto que continuaríamos nós a ser os responsáveis pelo desenvolvimento do sistema. Em relação à possível solução da TagSys, que a StarLog identificou, é parecida com as descritas à excepção que usa uma frequência muito mais alta o que pode condicionar em muito a distância máxima de leitura. Uma vez que o pacote que a Star Log nos disponibilizou não é o que

vai ser implementado, ainda não temos dados concretos sobre o desempenho dessa solução.

De seguida apresentam-se algumas imagens das soluções existentes.

TROVAN SOLUTIONS

Fig. 4 - ID – 700 Metal Mount

Fig. 5 - GR 250 mobile- reader

Fig. 6 - ARE – K1 fixed reader

Fig. 7 - AAN FK3 antenna

Implementação Trovan:

Fig. 8 - Solução para a Coca-Cola

Fig. 9 - Solução para a Coca-Cola

in http://www.rfidsystems.co.uk/applications.asp

SOKYMAT SOLUTIONS:

Fig. 10 - World Tag

Fig. 11 - Tag usada na TrenStar

in http://www.packworld.com/articles/Departments/19773.html

3.2.2. Estudo comparativo

Na tabela 2 é apresentado um comparativo das soluções RFID já descritas.

De referir que ao longo do projecto foram surgindo novas soluções possíveis para estruturas metálicas, demonstrando que esta área tem evoluído muito rapidamente. Dentro das soluções que foram surgindo, uma delas despertou-nos particularmente o interesse – a da Intermec.

A Intermec é uma empresa dedicada a ajudar outras empresas a usar os sistemas de informação para melhorar a eficiência e eficácia. É ainda conhecida por ter inventado a simbologia dos códigos de barras actualmente em uso em todo o mundo.

Relativamente à solução, a 2450 MHz Metal Mount Tag, foi especificamente criada para ambientes metálicos, ou ambientes em que haja muitas superfícies reflectoras. Funciona a uma frequência mais elevada do que as outras soluções estudadas, 2450 MHz, mas permite uma distância de leitura de cerca de 1,2 metros, o que é muito interessante, tendo em conta que utiliza etiquetas passivas.

	Modelo	**Read(R) / Write (W)**	**Passiva (P) Activa (A) /**	**Capacidade máx. de memória**	**Freq.de Funcionamento**	**Distância de transmissão máxima**	**Antena / Reader Associada**	**Custo Tag (unidade)**	**Custo Antena/Reader**
OMRON	V700-D13P31	R/W	P	128 bytes	125 kHz	2,5 cm	V705-HMF01	€ 7,00	€ 1.000,00
Siemens	Moby R	R	A	32 bits	2.4 GHz	300 m (outdoor) 100m (indoor)	-	-	-
TAGSYS (Athelia)	C210	R	A	64 bits	13.56 MHz	-	-	-	-
	C240	R/W	A	2 Kbits	13.56 MHz	-	-	-	-
TROVAN	ID700	R	P	64 bits	125 KHz	50 cm	AAN FK3 + ARE K1	€ 3,26 (1000u) € 2,78 (5000u)	€ 760,70 - AAN FK3 € 710,00 - ARE K1/RS232 € 1590,00 - ARE K1/PFB
AAID Security Solutions	AA-T800	-	A	-	433.92 MHz	60 m	-	-	-
Identec Solutions	I-Q Series	R/W	A	8000 bytes / 32000 bytes	868 MHz	100 m	Leitor Fixo ou Móvel (PC Card ou CF I)	-	-
Intermec	2450 MHz Metal Mount Tag	R/W	P	-	2450 MHz	121,9 cm	-	-	-

Tabela 2 – Comparativo das soluções RFID analisadas

3.2.3. Testes utilizando ferrite

Em todas as soluções que se estudaram de aplicação do RFID em barris metálicos, verificou-se que todas usam ferrite. Assim, foram adquiridas algumas placas de ferrite e efectuaram-se alguns testes com as mesmas e ainda com outros materiais, a saber: papel e borracha. A ferrite utilizada foi a 3C90, em virtude desta ser a adequada para as soluções RFID, de acordo com as fabricantes da mesma.

O objectivo era verificar se uma placa maior de ferrite ou uma maior espessura aumentaria a distância de leitura, entre o *reader* e a *tag*.

Análise Das Leituras da Antena da OMRON

Quando em contacto directo com o metal, não se consegue obter leitura da tag a qualquer distância que seja. Para evitar este efeito é necessário usar um calço. A análise realizada teve em vista o estudo de qual seria o melhor material a usar como calço. As dimensões de altura e comprimento do calço foram idênticas para todos os materiais, embora a sua importância seja mínima desde que cubra o diâmetro da Tag.

Resultados:

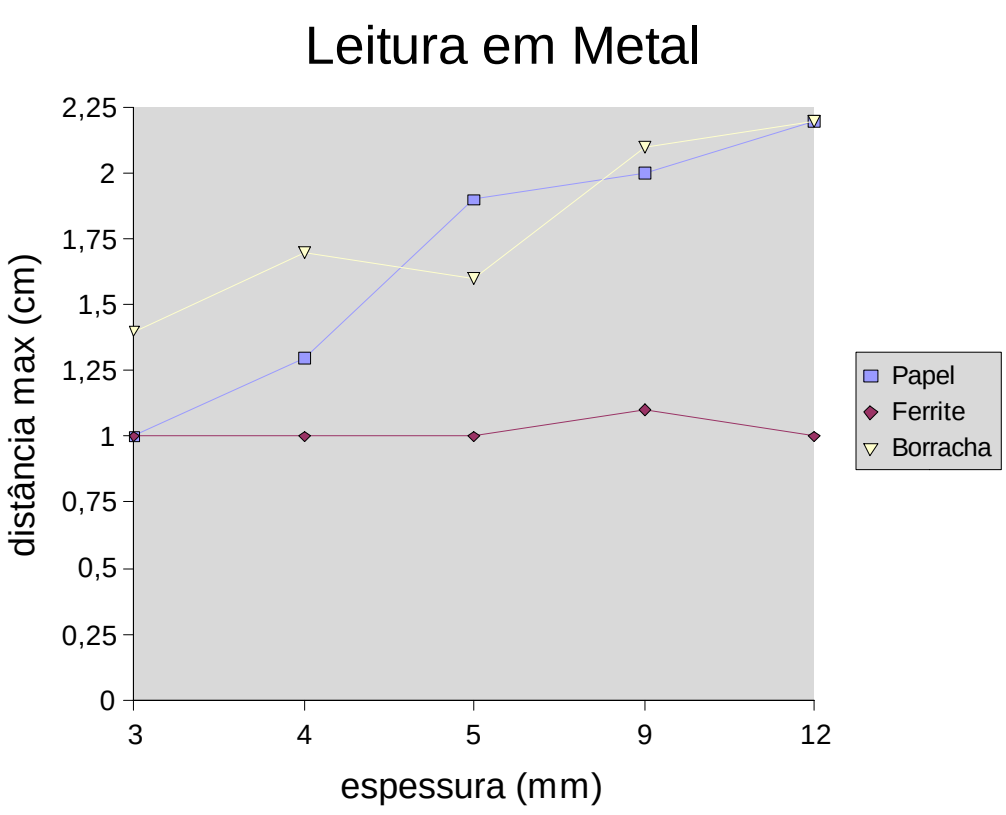
Todos os resultados a seguir apresentados têm uma margem de erro de ±0,5 mm.

Distância Máxima de Leitura da Antena numa superfície não metálica: 2,4 cm

Distância Máxima de Leitura da Antena numa superfície metálica: 0 cm

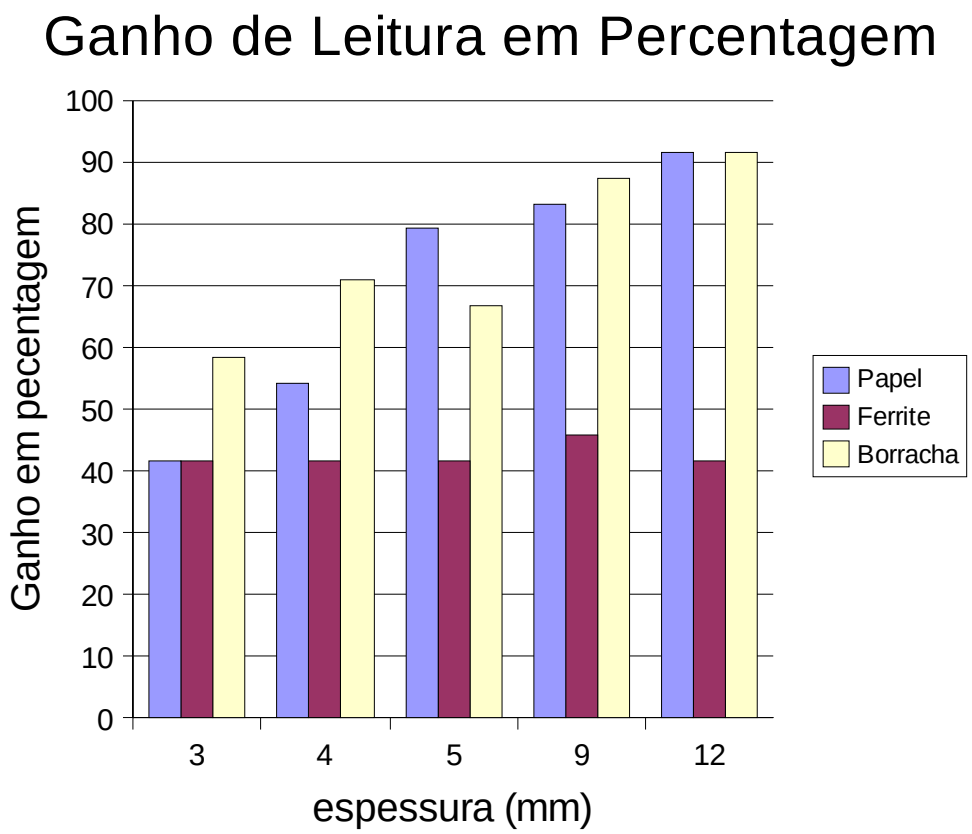
Distâncias Máximas de Leitura com calços de (Papel, Borracha, Ferrite) tendo em conta a sua espessura.

Espessura / Tipo de Material	3 mm	4 mm	5 mm	9 mm	12 mm
Papel	1 cm	1,3 cm	1,9 cm	2,0 cm	2,2 cm
Ferrite	1,0 cm	1,0 cm	1,0 cm	1,1 cm	1,0 cm
Borracha	1,4 cm	1,7 cm	1,6 cm	2,1 cm	2,2 cm



Ganho de Leitura Máxima

Espessura/Tipo de Material	3 mm	4 mm	5 mm	9 mm	12 mm
Papel	42%	54%	79%	83%	92%
Ferrite	42%	42%	42%	46%	42%
Borracha	58%	71%	67%	88%	92%



Analisando os dados obtidos, verifica-se que tanto a borracha como o papel possuem ganhos proporcionais à espessura. Em relação à ferrite, verifica-se que o ganho de distância é inferior aos outros materiais testados. No entanto, a espessura não tem influência neste ganho, o que faz com que a relação ganho/custo seja inferior.

De notar que com o aumento da espessura da ferrite a distância de leitura permanece sempre a mesma, pelo que se pode utilizar uma camada muito fina de ferrite para obter o mesmo ganho.

4 Método / “Approach” - Implementação

No projecto em parceria com a Starlog, o kit que nos foi fornecido pela mesma não é passível de ser implementado, uma vez que a distância de leitura é muito baixa (directamente em metal, é de 0 cm). Assim, este desafio foi limitado ao levantamento de soluções, as quais já foram apresentadas no presente documento.

4.1. Metodologia para o desenvolvimento do SGMP

Tendo em conta que havia um grupo de desenvolvimento, foi necessário criar uma metodologia de trabalho de forma a optimizar o tempo de análise e implementação do SGMP. Assim, após algumas reuniões junto da Simoldes Plásticos foi possível identificar um conjunto de requisitos e, a partir dos mesmos, definir as funcionalidades que o sistema de informação deveria possuir bem como desenhar a base de dados e iniciar a implementação do SGMP.

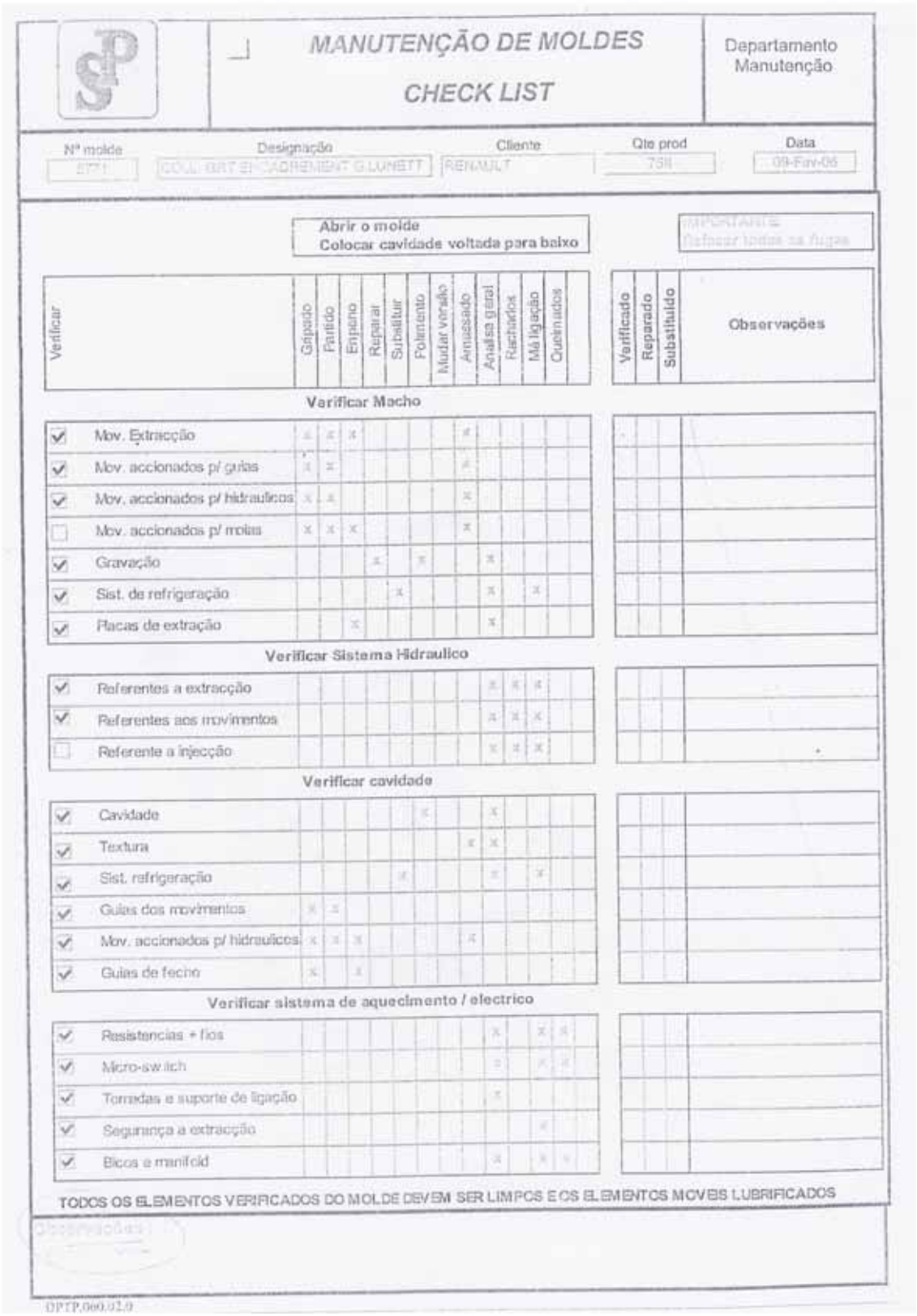
Em virtude de existirem novos requisitos, foi necessário redesenhar os dois módulos de software elaborados no projecto do ano anterior. Assim, o site foi reformulado de forma a suportar todas as novas funcionalidades e a ser o mais *user friendly* possível. O módulo de software que corre no PDA foi adaptado de forma a suportar distintos meios de produção bem como diferentes unidades fabris.

4.1.1. Levantamento de requisitos

De forma a implementar o *SGMP – Sistema de Gestão de Meios de Produção* foram identificadas as seguintes condições e pré-requisitos, junto da Simoldes Plásticos:

- Devem ser rastreados quatro meios de produção:
  - Moldes
  - Periféricos – máquina que efectua uma determinada função sobre a(s) peça(s) que saiem do molde (colagem, estampagem, etc...)
  - Meios de Controlo – componente, certificado pelo cliente, que confirma que a peça está de acordo com as especificações
  - Mãos Presas – componente que vai buscar as peças ao molde.
- Cada molde tem associado a ele vários periféricos, meios de controlo e mãos presas;
- Cada periférico pode estar associado a múltiplos moldes
- Cada mão presa só pode estar associada a um molde
- Cada molde tem um número único que o identifica
- Cada periférico tem uma referência única que o identifica
- Cada meio de controlo tem uma referência única que o identifica
- Cada mão presa tem uma referência única que a identifica
- Cada Projecto identifica uma viatura e cada projecto SP uma peça. Deste modo, cada Projecto pode ter vários Projectos SP mas cada Projecto SP só pode ter um Projecto.
- Cada molde tem um determinado Estado em cada momento (Produção, Armazenado, Manutenção, etc.) e este pode mudar de estado ao longo do tempo
- Cada meio de produção tem uma determinada localização num dado instante; porém, esta localização pode ser alterada
- Replicar a ficha de manutenção do molde (figura 12)

- Cada meio de produção pode ter diversas manutenções mas cada ficha de manutenção é referente a um único meio de produção
- A cada meio de produção podem estar associados diversos ficheiros
- Cada meio de produção possui um fabricante; cada fabricante pode ter produzido vários meios de produção
- Os periféricos, meios de controlo e mãos presas possuem uma função específica (colagem, estampagem, tirar a peça do molde, etc.)
- Cada molde pertence a um cliente, mas cada cliente pode ter diversos moldes
- Cada molde pode produzir um ou mais produtos



MANUTENÇÃO DE MOLDES

CHECK LIST

Departamento Manutenção

Nº molde	Designação	Cliente	Qte prod	Data
3771	COUL BAT ENCADREMENT G LUNETT	RENAULT	75K	09-Fev-06

Abrir o molde
Colocar cavidade voltada para baixo

IMPORTANTE
Refazer todas as fugas

Verificar	Gripado	Partido	Empeno	Reparar	Substituir	Folmento	Mudar versão	Amassado	Análise geral	Rachados	Má ligação	Oxidados	Verificado	Reparado	Substituido	Observações
Verificar Macho																
☑ Mov. Extracção	x	x	x					x								
☑ Mov. accionados p/ guias	x	x						x								
☑ Mov. accionados p/ hidraulicos	x	x						x								
☐ Mov. accionados p/ molas	x	x	x					x								
☑ Gravação				x		x			x							
☑ Sist. de refrigeração					x				x		x					
☑ Placas de extração			x						x							
Verificar Sistema Hidraulico																
☑ Referentes a extracção									x	x	x					
☑ Referentes aos movimentos									x	x	x					
☐ Referente a injecção									x	x	x					
Verificar cavidade																
☑ Cavidade						x			x							
☑ Textura								x	x							
☑ Sist. refrigeração					x				x		x					
☑ Guias dos movimentos	x	x														
☑ Mov. accionados p/ hidraulicos	x	x	x					x								
☑ Guias de fecho	x		x													
Verificar sistema de aquecimento / electrico																
☑ Resistencias + fios									x		x	x				
☑ Micro-switch									x		x	x				
☑ Tomadas e suporte de ligação									x							
☑ Segurança a extracção											x					
☑ Bicos e manifold									x		x	x				

TODOS OS ELEMENTOS VERIFICADOS DO MOLDE DEVEM SER LIMPOS E OS ELEMENTOS MOVEIS LUBRIFICADOS

Observações

DPTP.060.02.0

Fig. 12 – Ficha de manutenção do molde

Foram considerados três tipos de utilizadores: Utilizador, Manutenção e Administrador. A ideia é que o Utilizador possa apenas visualizar informação. O responsável pela Manutenção tem acesso a todas as operações do Utilizador e pode ainda adicionar uma nova manutenção. Finalmente, o Administrador tem acesso a todas as funcionalidades do responsável da Manutenção e pode ainda adicionar, alterar ou apagar componentes (moldes, periféricos, meios de controlo, mãos presas, fabricantes, clientes, etc.)

4.1.2. Descrição sucinta das funcionalidades a implementar

Funcionalidades a implementar (**Utilizador**)

Efectuar Login: permite ao utilizador identificar-se perante o sistema e ter acesso às funcionalidades definidas para o seu tipo de utilizador.
Efectuar Logout: permite ao utilizador encerrar a sessão e deixar de ter acesso às funcionalidades acessíveis ao seu tipo de utilizador.
Pesquisar Molde por Número: o utilizador pode pesquisar um molde pelo seu número.
Pesquisar Molde por Localização: o utilizador pode pesquisar todos os moldes que estão numa dada localização.
Pesquisar Molde por Características: o utilizador pode pesquisar todos os moldes que possuem determinadas características, a saber: Cliente, Fabricante, Projecto, ProjectoSP, Data de Manutenção, Peso e/ou Dimensões – qualquer combinação destas características é possível.
Visualizar Informação de um Molde: visualizar toda a informação referente a um determinado molde, nomeadamente as características, os ficheiros e os outros meios de produção a ele associados.
Ver localização de um Molde: após seleccionar um molde específico o utilizador pode ver no mapa a sua localização na unidade fabril.

Ver Histórico de Estados de um Molde: o utilizador pode visualizar o histórico do estado do molde bem como quando a transição de estados ocorreu.

Imprimir Histórico de Estados do Molde: permite imprimir o histórico de estados do molde.

Ver Histórico de Manutenções do Molde: permite visualizar o histórico de manutenções do molde.

Imprimir Histórico de Manutenções do Molde: o utilizador pode imprimir o histórico das manutenções efectuadas num determinado meio de produção.

Visualizar Manutenção de Molde: o utilizador pode visualizar a ficha de manutenção de um molde, preenchida aquando da ocorrência da mesma.

Pesquisar Periférico por Referência: o utilizador pode pesquisar um periférico pela sua referência.

Pesquisar Periférico por Localização: o utilizador pode pesquisar todos os periféricos que estão numa dada localização.

Pesquisar Periférico por Características: o utilizador pode pesquisar todos os periféricos que possuem determinadas características, a saber: Número do Molde, Fabricante, Função e Data de Manutenção.

Visualizar Informação de um Periférico: visualizar toda a informação referente a um determinado periférico, nomeadamente as características, os ficheiros e os moldes a ele associados.

Ver localização do Periférico: após seleccionar um periférico específico o utilizador pode ver no mapa a sua localização.

Ver Histórico da Localização do Periférico: o utilizador pode visualizar o histórico da localização do periférico, bem como o tempo que esse periférico esteve em cada uma dessas localizações.

Imprimir histórico da Localização de um Periférico: permite imprimir o histórico da localização do periférico.

Ver histórico de Manutenções do Periférico: permite visualizar o histórico de manutenções do periférico.

Imprimir Histórico de Manutenções do Periférico: permite ao utilizador imprimir o histórico das manutenções efectuadas num determinado periférico.
Visualizar Manutenção de Periférico: permite ao utilizador visualizar a ficha de manutenção de um periférico, preenchida aquando da ocorrência da mesma.

Pesquisar Mão Presa por Referência: o utilizador pode pesquisar uma mão presa pela sua referência.
Pesquisar Mão Presa por Localização: o utilizador pode pesquisar todas as mãos presas que estão numa dada localização.
Pesquisar Mão Presa por Características: o utilizador pode pesquisar todas as mãos presas que possuem determinadas características, a saber: Número do Molde, Fabricante, Função e Data de Manutenção
Visualizar Informação de uma Mão Presa: visualizar toda a informação referente a uma determinada mão presa, nomeadamente as características, os ficheiros e os moldes a ela associados.
Ver localização de uma Mão Presa: após seleccionar uma mão presa específica o utilizador pode ver no mapa a sua localização.

Ver Histórico da Localização da Mão Presa: o utilizador pode visualizar o histórico da localização da mão presa, bem como o tempo que essa mão presa esteve em cada uma dessas localizações.

Imprimir histórico da Localização de uma Mão Presa: permite imprimir o histórico da localização da mão presa.
Ver histórico de Manutenções da Mão Presa: permite visualizar o histórico de manutenções da mão presa.
Imprimir Histórico de Manutenções da Mão Presa: permite ao utilizador imprimir o histórico das manutenções efectuadas numa determinada mão presa.

Visualizar Manutenção de Mão Presa: permite ao utilizador visualizar a ficha de manutenção de uma mão presa, preenchida aquando da ocorrência da mesma.

Pesquisar Meio de Controlo por Referência: o utilizador pode pesquisar um meio de controlo pela sua referência.

Pesquisar Meio de Controlo por Localização: o utilizador pode pesquisar todos os meios de controlo que estão numa dada localização.

Pesquisar Meio de Controlo por Características: o utilizador pode pesquisar todos os meios de controlo que possuem determinadas características, a saber: Número do Molde, Fabricante, Função e Data de Manutenção

Visualizar Informação de um Meio de Controlo: visualizar toda a informação referente a um determinado meio de controlo, nomeadamente as características, os ficheiros e os moldes a ele associados.

Ver localização de um Meio de Controlo: após seleccionar um meio de controlo específico o utilizador pode ver no mapa a sua localização.

Ver Histórico da Localização do Meio de Controlo: o utilizador pode visualizar o histórico da localização do meio de controlo, bem como o tempo que esse meio de controlo esteve em cada uma dessas localizações.

Imprimir histórico da Localização de um Meio de Controlo: permite imprimir o histórico da localização do meio de controlo.

Ver histórico de Manutenções do Meio de Controlo: permite visualizar o histórico de manutenções do meio de controlo.

Imprimir Histórico de Manutenções do Meio de Controlo: permite ao utilizador imprimir o histórico das manutenções efectuadas num determinado meio de controlo.

Visualizar Manutenção de Meio de Controlo: permite ao utilizador visualizar a ficha de manutenção de um meio de controlo, preenchida aquando da ocorrência da mesma.

Se o utilizador efectuar o login como funcionário da **Manutenção**, pode ainda:

Criar Nova Manutenção de Molde: permite ao utilizador inserir uma nova manutenção de um molde no sistema.

Criar Nova Manutenção de Periférico: permite ao utilizador inserir uma nova manutenção de um periférico no sistema.

Criar Nova Manutenção de Mão Presa: permite ao utilizador inserir uma nova manutenção de uma mão presa no sistema.

Criar Nova Manutenção de Meio de Controlo: permite ao utilizador inserir uma nova manutenção de um meio de controlo no sistema.

Se o utilizador se identificar como **Administrador**, pode, para além das funcionalidades do funcionário da Manutenção, efectuar as seguintes operações:

Adicionar Novo Utilizador: Permite ao utilizador adicionar um novo utilizador ao sistema.

Criar Molde: Permite ao utilizador adicionar um novo molde ao sistema.

Criar Periférico: Permite ao utilizador adicionar um novo periférico ao sistema.

Criar Mão Presa: Permite ao utilizador adicionar uma nova mão presa ao sistema.

Criar Meio de Controlo: Permite ao utilizador adicionar um novo meio de controlo ao sistema.

Criar Cliente: Permite ao utilizador adicionar um novo cliente ao sistema.

Criar Fabricante de Molde: Permite ao utilizador adicionar um novo fabricante de moldes ao sistema.

Criar Fabricante de Periférico: Permite ao utilizador adicionar um novo fabricante de periféricos ao sistema.

Criar Fabricante de Mão Presa: Permite ao utilizador adicionar um novo fabricante de mãos presas ao sistema.

Criar Fabricante de Meio de Controlo: Permite ao utilizador adicionar um novo fabricante de meios de controlo ao sistema.

Criar Função de Periférico: Permite ao utilizador adicionar uma nova função de periférico ao sistema.

Criar Função de Mão Presa: Permite ao utilizador adicionar uma nova função de mão presa ao sistema.

Criar Função de Meio de Controlo: Permite ao utilizador adicionar uma nova função de meio de controlo ao sistema.

Criar Projecto: Permite ao utilizador adicionar um novo projecto ao sistema.

Criar ProjectoSP: Permite ao utilizador adicionar um novo projecto SP ao sistema.

Adicionar Produto: Permite ao utilizador adicionar um novo produto ao sistema.

Adicionar Ficheiro: Permite ao utilizador adicionar um novo ficheiro ao sistema.

Apagar Cliente: Permite ao utilizador eliminar um cliente.

Apagar Fabricante Molde: Permite ao utilizador eliminar um fabricante de moldes.

Apagar Projecto: Permite ao utilizador eliminar um projecto.

Apagar ProjectoSP: Permite ao utilizador eliminar um projecto SP.

Apagar Produto: Permite ao utilizador eliminar um produto.
Apagar Ficheiro: Permite ao utilizador eliminar um ficheiro.

Editar Molde: Permite ao utilizador editar a informação de um molde.
Editar Periférico: Permite ao utilizador editar a informação de um periférico.
Editar Mão Presa: Permite ao utilizador editar a informação de uma mão presa.
Editar Meio de Controlo: Permite ao utilizador editar a informação de um meio de controlo.

4.1.3. A base de dados

Tendo como base os requisitos e as funcionalidades descritos, foi construída a base de dados.

A base de dados foi implementada em SQL (*Structured Query Language*), não só por ter sido um dos requisitos apresentados pela Simoldes Plásticos mas também por permitir elevados níveis de funcionalidade, robustez, segurança, compatibilidade e *performance*.

4.1.3.1. O modelo relacional da base de dados

Uma vez que a base de dados é formada por muitas tabelas, optou-se por mostrar uma vista geral e depois cada uma das partes em mais pormenor.

Na figura 13 é apresentada a vista geral da base de dados / a ligação entre as tabelas.

Nas figuras seguintes são apresentadas as tabelas mais em pormenor, mostrando os seus atributos e as tabelas às quais possui ligação.

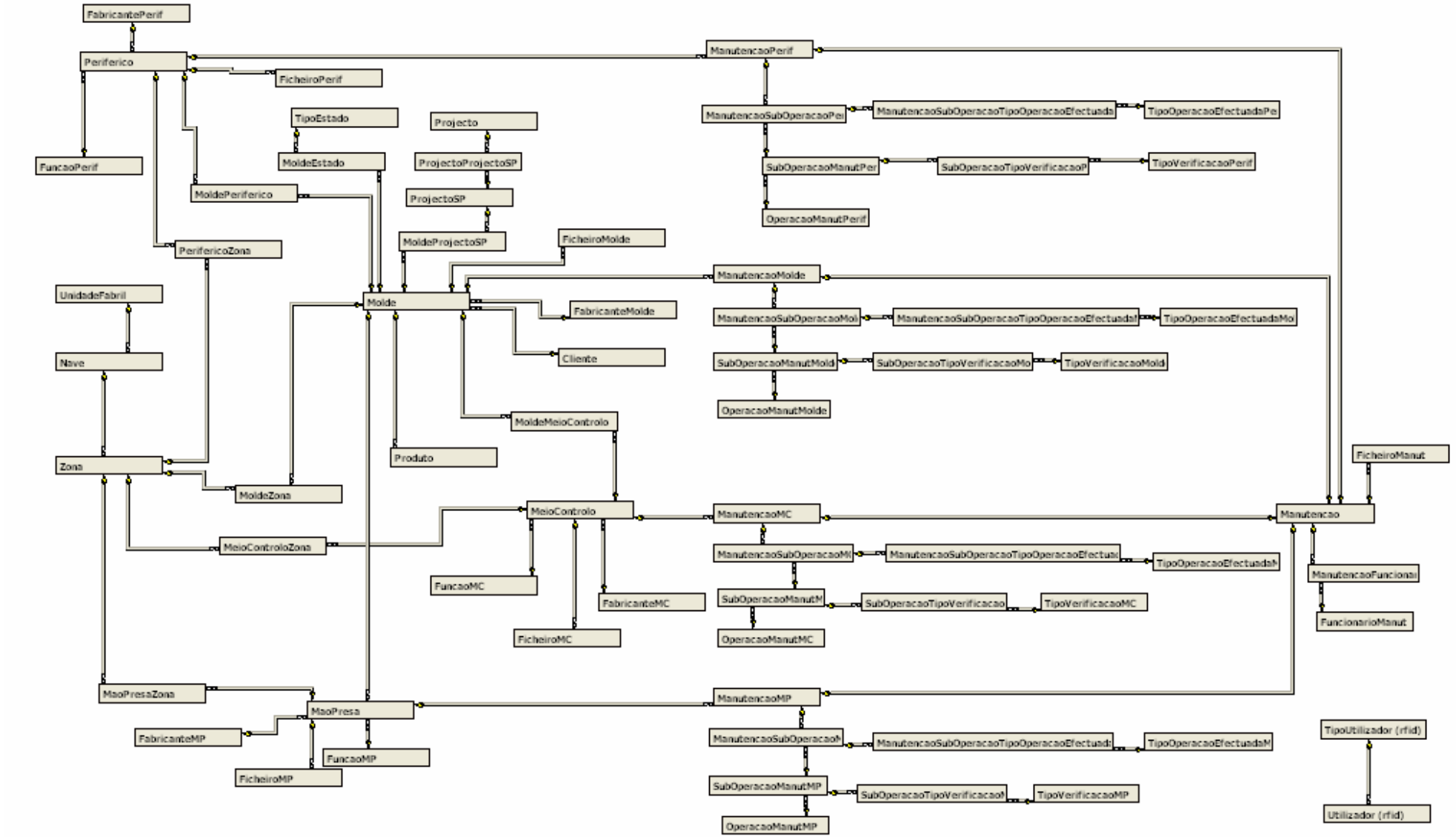


Fig. 13 – Vista geral das tabelas da base de dados

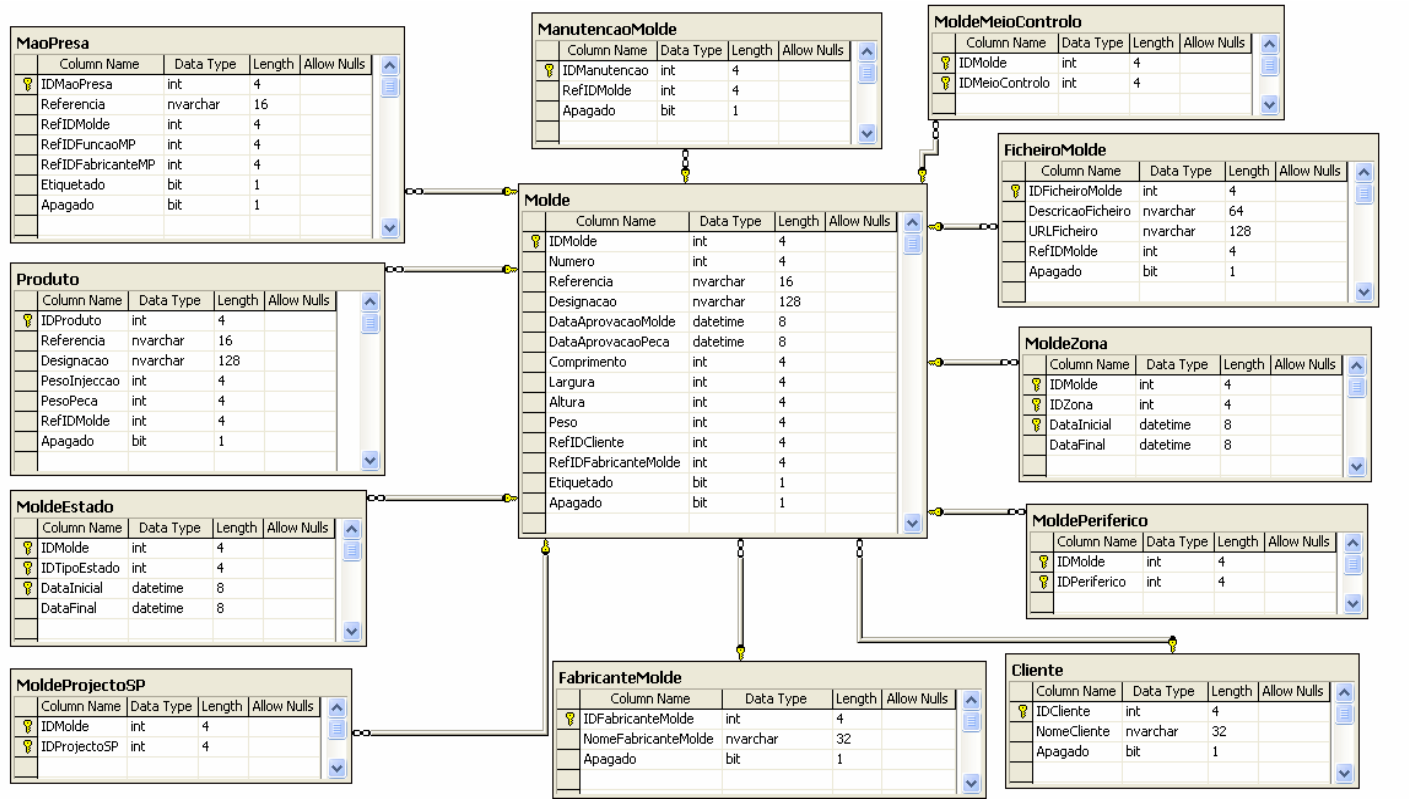

MaoPresa
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDMaoPresa | int | 4
Referencia | nvarchar | 16
RefIDMolde | int | 4
RefIDFuncaoMP | int | 4
RefIDFabricanteMP | int | 4
Etiquetado | bit | 1
Apagado | bit | 1
ManutencaoMolde
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDManutencao | int | 4
RefIDMolde | int | 4
Apagado | bit | 1
MoldeMeioControlo
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDMolde | int | 4
IDMeioControlo | int | 4
FicheiroMolde
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDFicheiroMolde | int | 4
DescricaoFicheiro | nvarchar | 64
URLFicheiro | nvarchar | 128
RefIDMolde | int | 4
Apagado | bit | 1
Molde
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDMolde | int | 4
Numero | int | 4
Referencia | nvarchar | 16
Designacao | nvarchar | 128
DataAprovacaoMolde | datetime | 8
DataAprovacaoPeca | datetime | 8
Comprimento | int | 4
Largura | int | 4
Altura | int | 4
Peso | int | 4
RefIDCliente | int | 4
RefIDFabricanteMolde | int | 4
Etiquetado | bit | 1
Apagado | bit | 1
Produto
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDProduto | int | 4
Referencia | nvarchar | 16
Designacao | nvarchar | 128
PesoInjeccao | int | 4
PesoPeca | int | 4
RefIDMolde | int | 4
Apagado | bit | 1
MoldeZona
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDMolde | int | 4
IDZona | int | 4
DataInicial | datetime | 8
DataFinal | datetime | 8
MoldeEstado
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDMolde | int | 4
IDTipoEstado | int | 4
DataInicial | datetime | 8
DataFinal | datetime | 8
MoldePeriferico
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDMolde | int | 4
IDPeriferico | int | 4
MoldeProjectoSP
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDMolde | int | 4
IDProjectoSP | int | 4
FabricanteMolde
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDFabricanteMolde | int | 4
NomeFabricanteMolde | nvarchar | 32
Apagado | bit | 1
Cliente
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDCliente | int | 4
NomeCliente | nvarchar | 32
Apagado | bit | 1

Fig. 14 – Tabelas Associadas à Tabela Molde

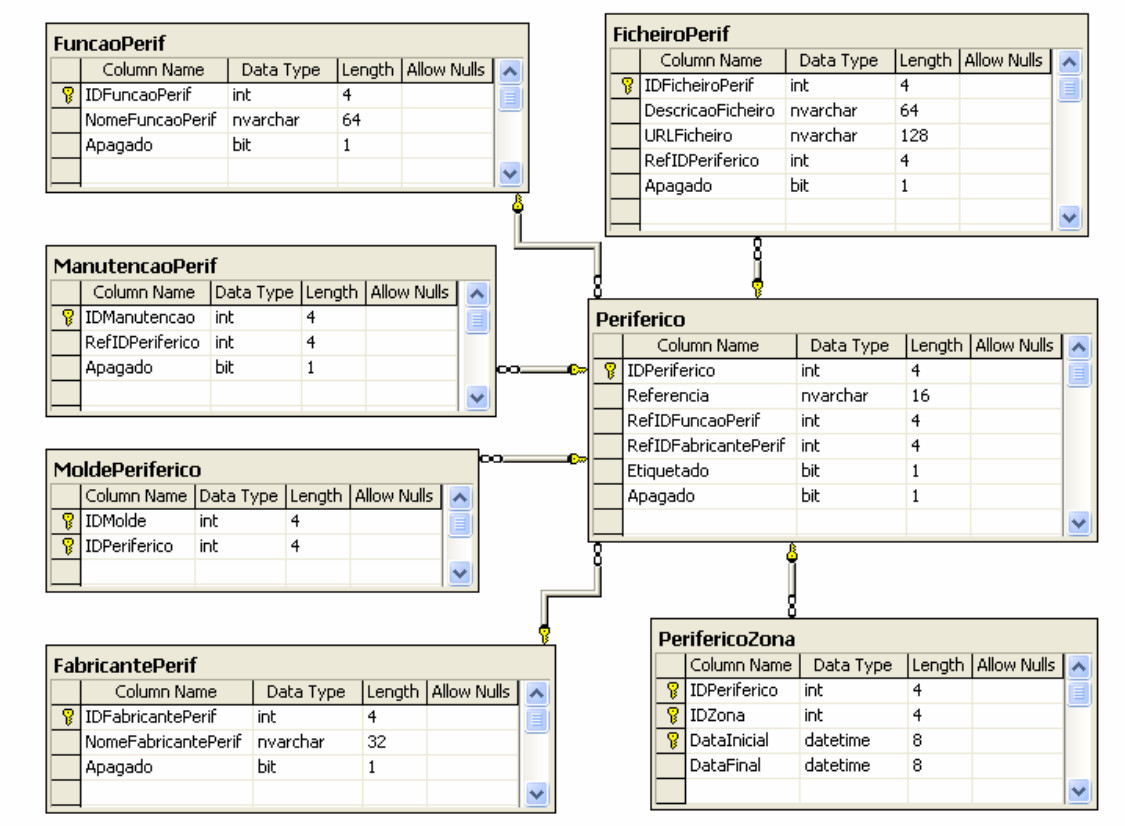

FuncaoPerif
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDFuncaoPerif | int | 4
NomeFuncaoPerif | nvarchar | 64
Apagado | bit | 1
FicheiroPerif
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDFicheiroPerif | int | 4
DescricaoFicheiro | nvarchar | 64
URLFicheiro | nvarchar | 128
RefIDPeriferico | int | 4
Apagado | bit | 1
ManutencaoPerif
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDManutencao | int | 4
RefIDPeriferico | int | 4
Apagado | bit | 1
Periferico
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDPeriferico | int | 4
Referencia | nvarchar | 16
RefIDFuncaoPerif | int | 4
RefIDFabricantePerif | int | 4
Etiquetado | bit | 1
Apagado | bit | 1
MoldePeriferico
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDMolde | int | 4
IDPeriferico | int | 4
FabricantePerif
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDFabricantePerif | int | 4
NomeFabricantePerif | nvarchar | 32
Apagado | bit | 1
PerifericoZona
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDPeriferico | int | 4
IDZona | int | 4
DataInicial | datetime | 8
DataFinal | datetime | 8

Fig. 15 – Tabelas Associadas à Tabela Periférico

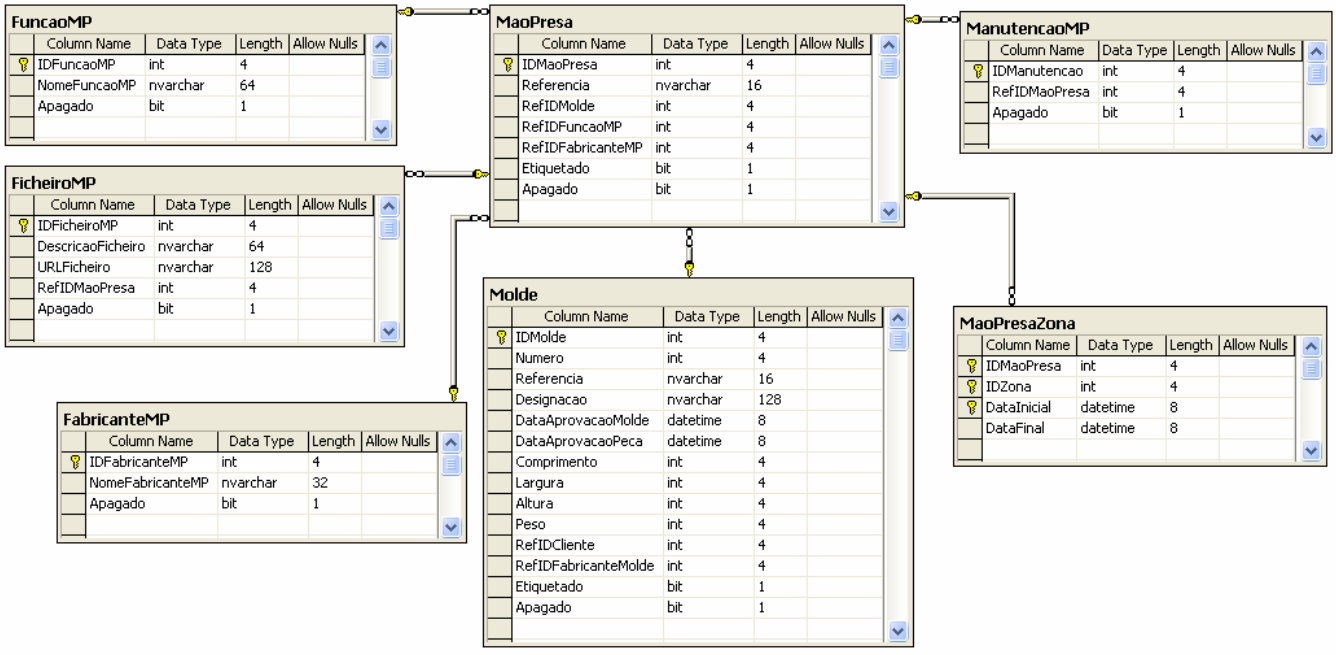

FuncaoMP
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDFuncaoMP | int | 4
NomeFuncaoMP | nvarchar | 64
Apagado | bit | 1
MaoPresa
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDMaoPresa | int | 4
Referencia | nvarchar | 16
RefIDMolde | int | 4
RefIDFuncaoMP | int | 4
RefIDFabricanteMP | int | 4
Etiquetado | bit | 1
Apagado | bit | 1
ManutencaoMP
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDManutencao | int | 4
RefIDMaoPresa | int | 4
Apagado | bit | 1
FicheiroMP
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDFicheiroMP | int | 4
DescricaoFicheiro | nvarchar | 64
URLFicheiro | nvarchar | 128
RefIDMaoPresa | int | 4
Apagado | bit | 1
Molde
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDMolde | int | 4
Numero | int | 4
Referencia | nvarchar | 16
Designacao | nvarchar | 128
DataAprovacaoMolde | datetime | 8
DataAprovacaoPeca | datetime | 8
Comprimento | int | 4
Largura | int | 4
Altura | int | 4
Peso | int | 4
RefIDCliente | int | 4
RefIDFabricanteMolde | int | 4
Etiquetado | bit | 1
Apagado | bit | 1
MaoPresaZona
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDMaoPresa | int | 4
IDZona | int | 4
DataInicial | datetime | 8
DataFinal | datetime | 8
FabricanteMP
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDFabricanteMP | int | 4
NomeFabricanteMP | nvarchar | 32
Apagado | bit | 1

Fig. 16 – Tabelas Associadas à Tabela Mão Presa

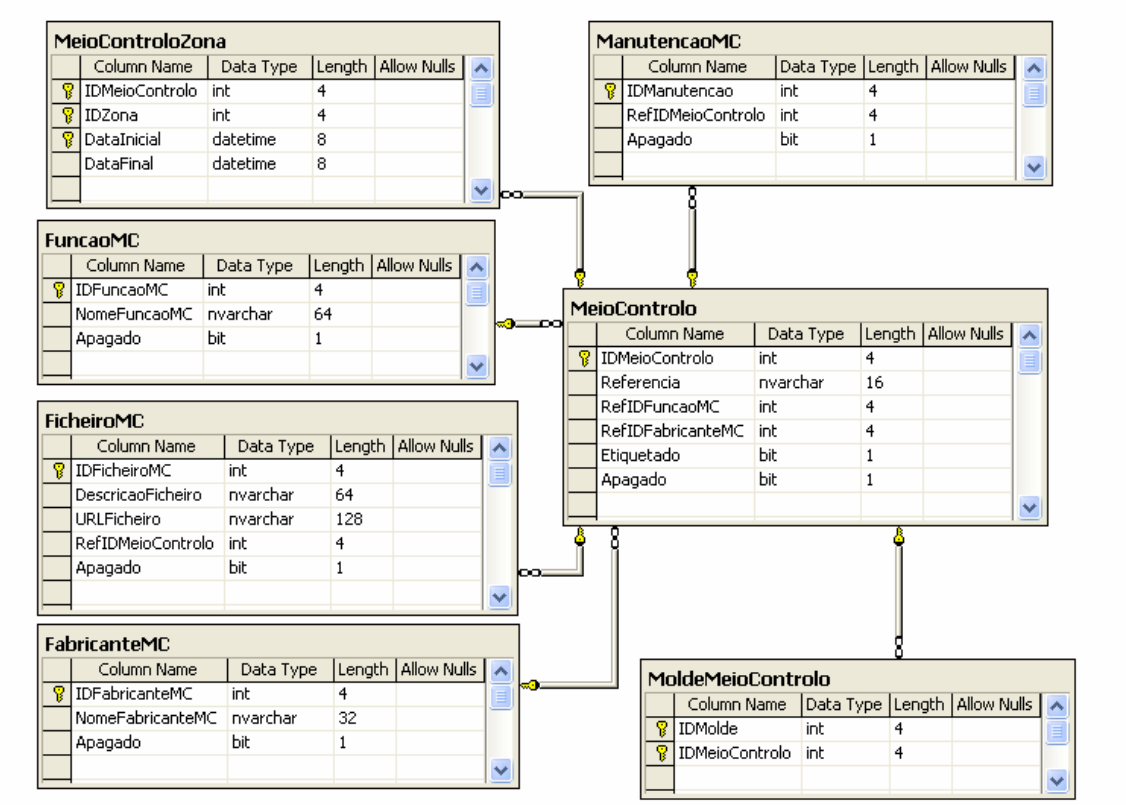

MeioControloZona
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDMeioControlo | int | 4
IDZona | int | 4
DataInicial | datetime | 8
DataFinal | datetime | 8
ManutencaoMC
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDManutencao | int | 4
RefIDMeioControlo | int | 4
Apagado | bit | 1
FuncaoMC
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDFuncaoMC | int | 4
NomeFuncaoMC | nvarchar | 64
Apagado | bit | 1
MeioControlo
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDMeioControlo | int | 4
Referencia | nvarchar | 16
RefIDFuncaoMC | int | 4
RefIDFabricanteMC | int | 4
Etiquetado | bit | 1
Apagado | bit | 1
FicheiroMC
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDFicheiroMC | int | 4
DescricaoFicheiro | nvarchar | 64
URLFicheiro | nvarchar | 128
RefIDMeioControlo | int | 4
Apagado | bit | 1
FabricanteMC
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDFabricanteMC | int | 4
NomeFabricanteMC | nvarchar | 32
Apagado | bit | 1
MoldeMeioControlo
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDMolde | int | 4
IDMeioControlo | int | 4

Fig. 17 – Tabelas Associadas à Tabela Meio de Controlo

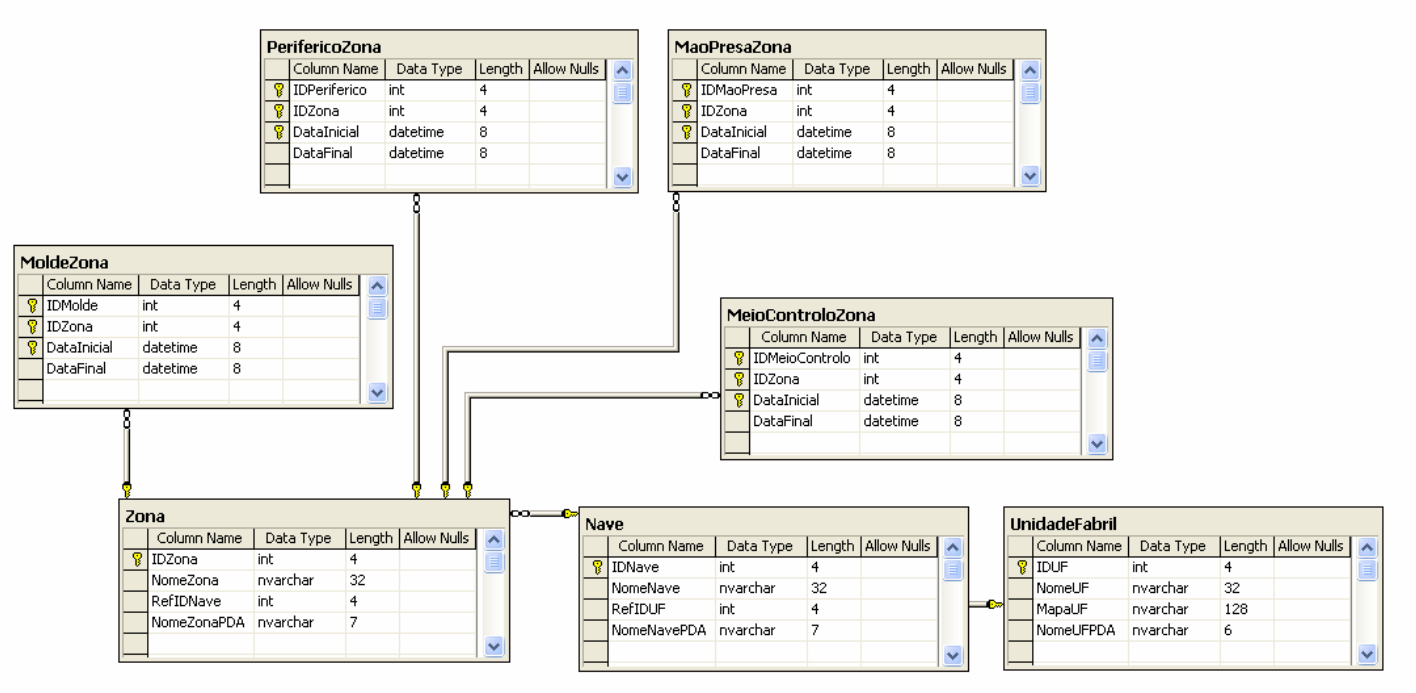

PerifericoZona
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDPeriferico | int | 4
IDZona | int | 4
DataInicial | datetime | 8
DataFinal | datetime | 8
MaoPresaZona
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDMaoPresa | int | 4
IDZona | int | 4
DataInicial | datetime | 8
DataFinal | datetime | 8
MoldeZona
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDMolde | int | 4
IDZona | int | 4
DataInicial | datetime | 8
DataFinal | datetime | 8
MeioControloZona
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDMeioControlo | int | 4
IDZona | int | 4
DataInicial | datetime | 8
DataFinal | datetime | 8
Zona
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDZona | int | 4
NomeZona | nvarchar | 32
RefIDNave | int | 4
NomeZonaPDA | nvarchar | 7
Nave
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDNave | int | 4
NomeNave | nvarchar | 32
RefIDUF | int | 4
NomeNavePDA | nvarchar | 7
UnidadeFabril
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDUF | int | 4
NomeUF | nvarchar | 32
MapaUF | nvarchar | 128
NomeUFPDA | nvarchar | 6

Fig. 18 – Tabelas Associadas à Tabela Zona

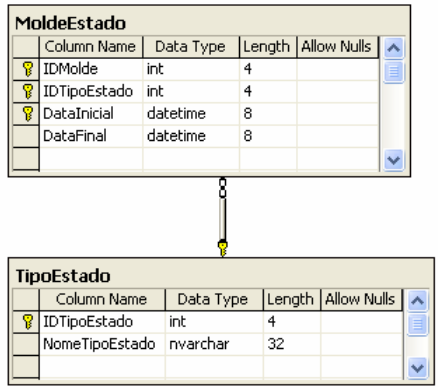

MoldeEstado
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDMolde | int | 4
IDTipoEstado | int | 4
DataInicial | datetime | 8
DataFinal | datetime | 8
TipoEstado
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDTipoEstado | int | 4
NomeTipoEstado | nvarchar | 32

Fig. 19 – Tabelas Associadas à Tabela TipoEstado

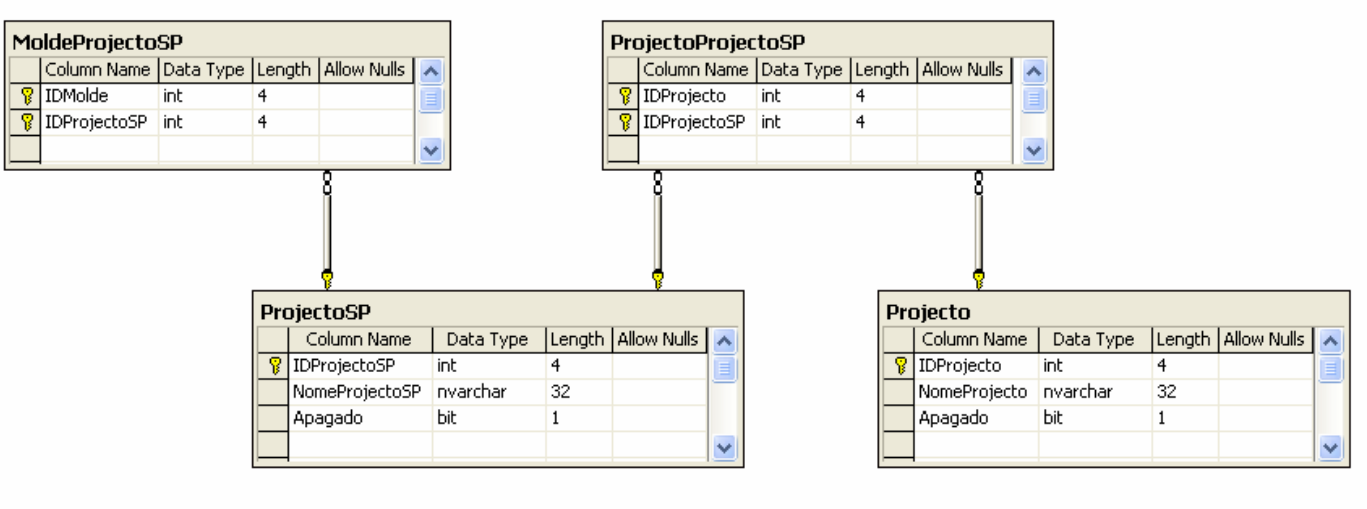

MoldeProjectoSP
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDMolde | int | 4
IDProjectoSP | int | 4
ProjectoProjectoSP
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDProjecto | int | 4
IDProjectoSP | int | 4
ProjectoSP
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDProjectoSP | int | 4
NomeProjectoSP | nvarchar | 32
Apagado | bit | 1
Projecto
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDProjecto | int | 4
NomeProjecto | nvarchar | 32
Apagado | bit | 1

Fig. 20 – Tabelas Associadas à Tabela ProjectoSP

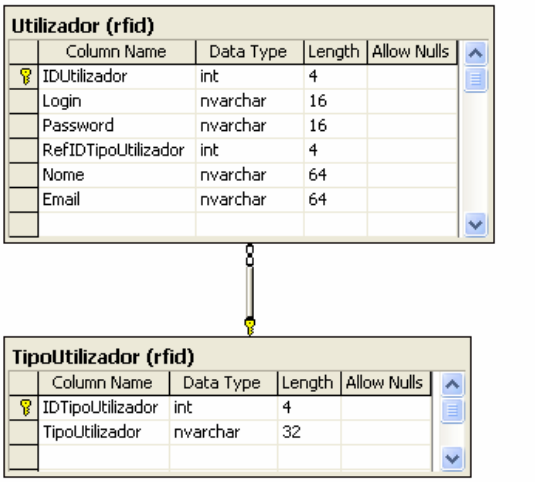

Utilizador (rfid)
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDUtilizador | int | 4
Login | nvarchar | 16
Password | nvarchar | 16
RefIDTipoUtilizador | int | 4
Nome | nvarchar | 64
Email | nvarchar | 64
TipoUtilizador (rfid)
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDTipoUtilizador | int | 4
TipoUtilizador | nvarchar | 32

Fig. 21 – Tabelas Associadas à Tabela Utilizador

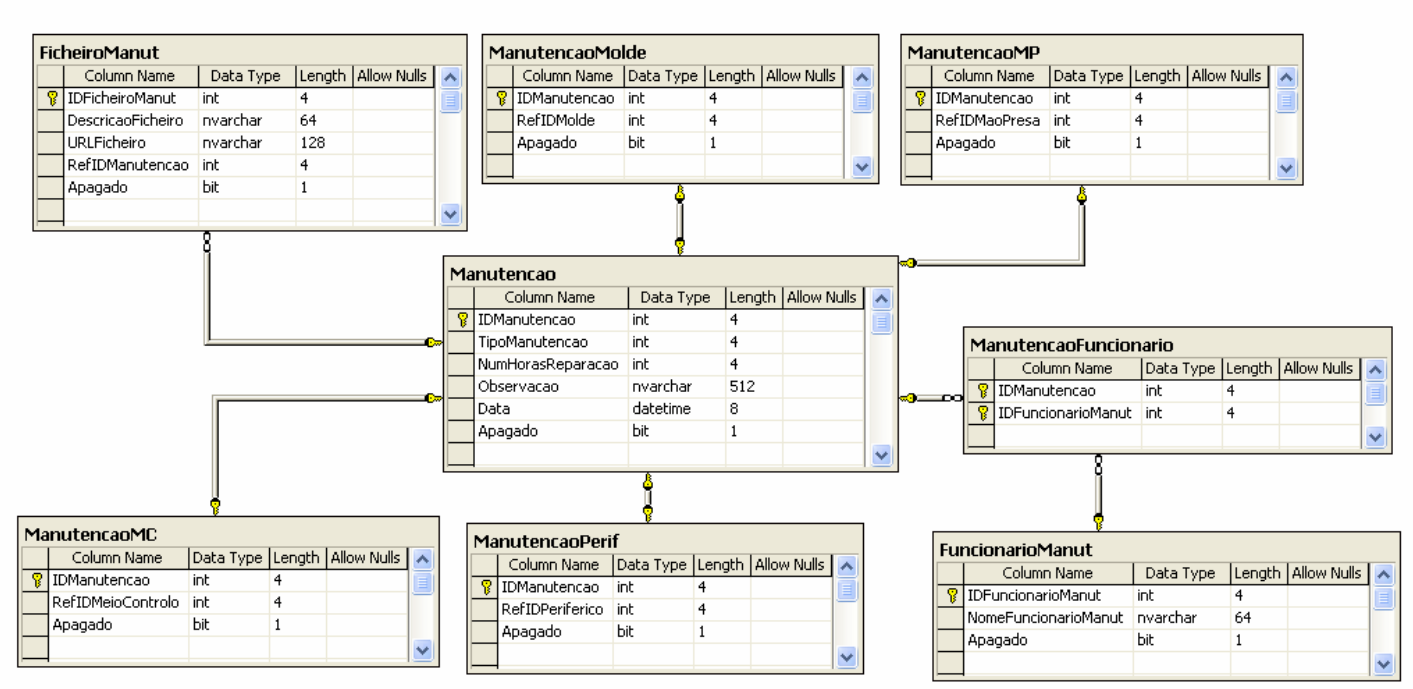

FicheiroManut
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDFicheiroManut | int | 4
DescricaoFicheiro | nvarchar | 64
URLFicheiro | nvarchar | 128
RefIDManutencao | int | 4
Apagado | bit | 1
ManutencaoMolde
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDManutencao | int | 4
RefIDMolde | int | 4
Apagado | bit | 1
ManutencaoMP
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDManutencao | int | 4
RefIDMaoPresa | int | 4
Apagado | bit | 1
Manutencao
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDManutencao | int | 4
TipoManutencao | int | 4
NumHorasReparacao | int | 4
Observacao | nvarchar | 512
Data | datetime | 8
Apagado | bit | 1
ManutencaoFuncionario
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDManutencao | int | 4
IDFuncionarioManut | int | 4
ManutencaoMC
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDManutencao | int | 4
RefIDMeioControlo | int | 4
Apagado | bit | 1
ManutencaoPerif
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDManutencao | int | 4
RefIDPeriferico | int | 4
Apagado | bit | 1
FuncionarioManut
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDFuncionarioManut | int | 4
NomeFuncionarioManut | nvarchar | 64
Apagado | bit | 1

Fig. 22 – Tabelas Associadas à Tabela Manutencao

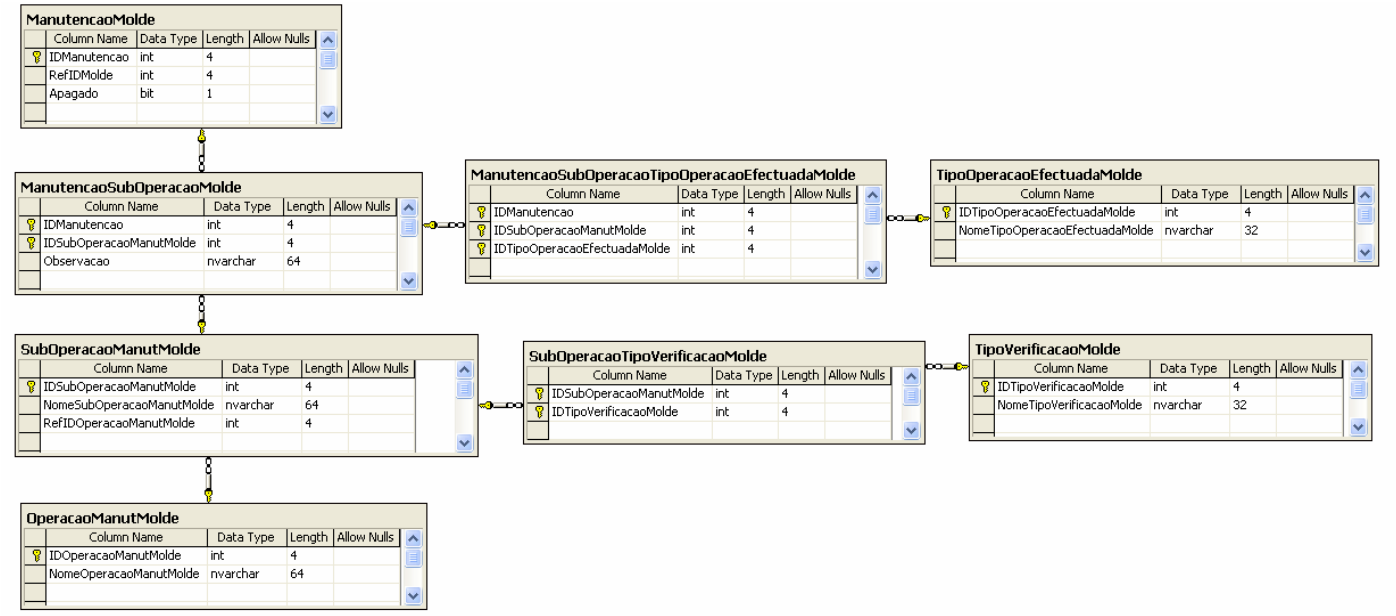

ManutencaoMolde
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDManutencao | int | 4
RefIDMolde | int | 4
Apagado | bit | 1
ManutencaoSubOperacaoMolde
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDManutencao | int | 4
IDSubOperacaoManutMolde | int | 4
Observacao | nvarchar | 64
ManutencaoSubOperacaoTipoOperacaoEfectuadaMolde
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDManutencao | int | 4
IDSubOperacaoManutMolde | int | 4
IDTipoOperacaoEfectuadaMolde | int | 4
TipoOperacaoEfectuadaMolde
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDTipoOperacaoEfectuadaMolde | int | 4
NomeTipoOperacaoEfectuadaMolde | nvarchar | 32
SubOperacaoManutMolde
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDSubOperacaoManutMolde | int | 4
NomeSubOperacaoManutMolde | nvarchar | 64
RefIDOperacaoManutMolde | int | 4
SubOperacaoTipoVerificacaoMolde
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDSubOperacaoManutMolde | int | 4
IDTipoVerificacaoMolde | int | 4
TipoVerificacaoMolde
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDTipoVerificacaoMolde | int | 4
NomeTipoVerificacaoMolde | nvarchar | 32
OperacaoManutMolde
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDOperacaoManutMolde | int | 4
NomeOperacaoManutMolde | nvarchar | 64

Fig. 23 – Tabelas Associadas à Tabela ManutencaoMolde

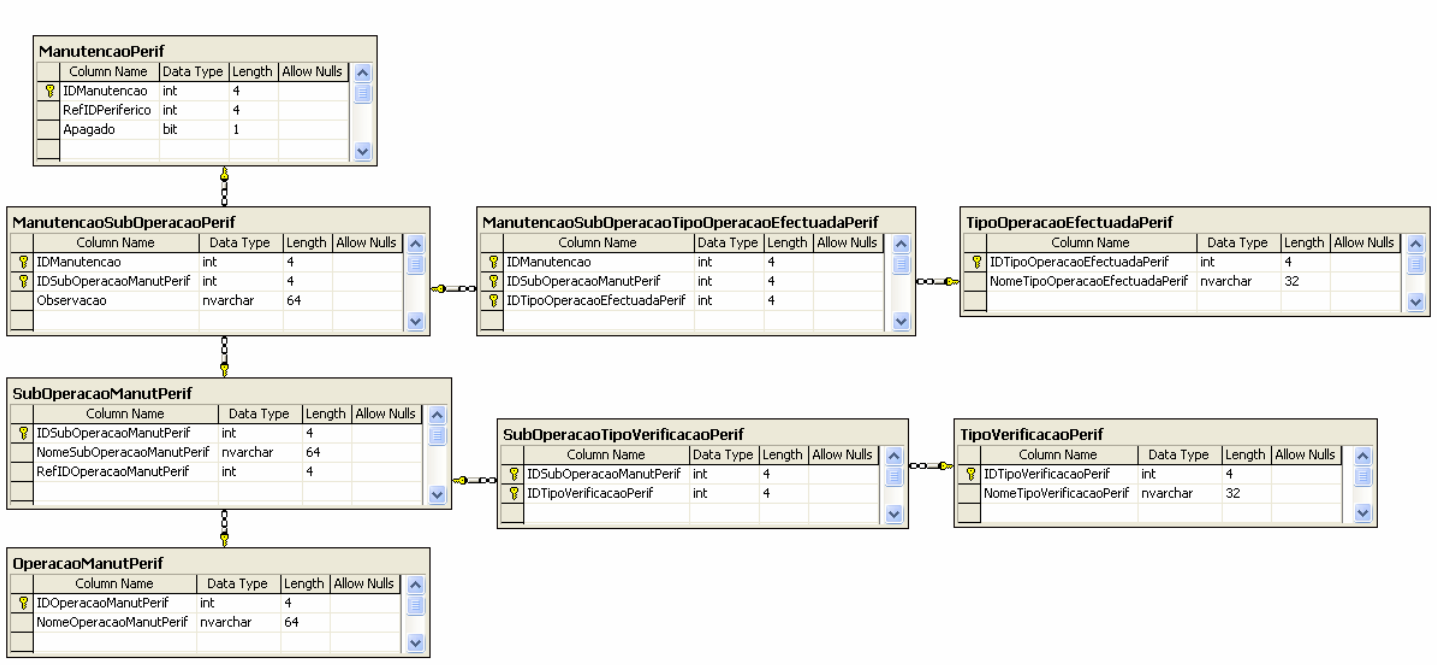

ManutencaoPerif
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDManutencao | int | 4
RefIDPeriferico | int | 4
Apagado | bit | 1
ManutencaoSubOperacaoPerif
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDManutencao | int | 4
IDSubOperacaoManutPerif | int | 4
Observacao | nvarchar | 64
ManutencaoSubOperacaoTipoOperacaoEfectuadaPerif
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDManutencao | int | 4
IDSubOperacaoManutPerif | int | 4
IDTipoOperacaoEfectuadaPerif | int | 4
TipoOperacaoEfectuadaPerif
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDTipoOperacaoEfectuadaPerif | int | 4
NomeTipoOperacaoEfectuadaPerif | nvarchar | 32
SubOperacaoManutPerif
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDSubOperacaoManutPerif | int | 4
NomeSubOperacaoManutPerif | nvarchar | 64
RefIDOperacaoManutPerif | int | 4
SubOperacaoTipoVerificacaoPerif
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDSubOperacaoManutPerif | int | 4
IDTipoVerificacaoPerif | int | 4
TipoVerificacaoPerif
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDTipoVerificacaoPerif | int | 4
NomeTipoVerificacaoPerif | nvarchar | 32
OperacaoManutPerif
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDOperacaoManutPerif | int | 4
NomeOperacaoManutPerif | nvarchar | 64

Fig. 24 – Tabelas Associadas à Tabela ManutencaoPerif (Manutenção do Periférico)

ManutencaoMC
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDManutencao | int | 4
RefIDMeioControlo | int | 4
Apagado | bit | 1
ManutencaoSubOperacaoMC
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDManutencao | int | 4
IDSubOperacaoManutMC | int | 4
Observacao | nvarchar | 64
ManutencaoSubOperacaoTipoOperacaoEfectuadaMC
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDManutencao | int | 4
IDSubOperacaoManutMC | int | 4
IDTipoOperacaoEfectuadaMC | int | 4
TipoOperacaoEfectuadaMC
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDTipoOperacaoEfectuadaMC | int | 4
NomeTipoOperacaoEfectuadaMC | nvarchar | 32
SubOperacaoManutMC
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDSubOperacaoManutMC | int | 4
NomeSubOperacaoManutMC | nvarchar | 64
RefIDOperacaoManutMC | int | 4
SubOperacaoTipoVerificacaoMC
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDSubOperacaoManutMC | int | 4
IDTipoVerificacaoMC | int | 4
TipoVerificacaoMC
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDTipoVerificacaoMC | int | 4
NomeTipoVerificacaoMC | nvarchar | 32
OperacaoManutMC
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDOperacaoManutMC | int | 4
NomeOperacaoManutMC | nvarchar | 64

Fig. 25 – Tabelas Associadas à Tabela ManutencaoMC (Manutenção de Meio de Controlo)

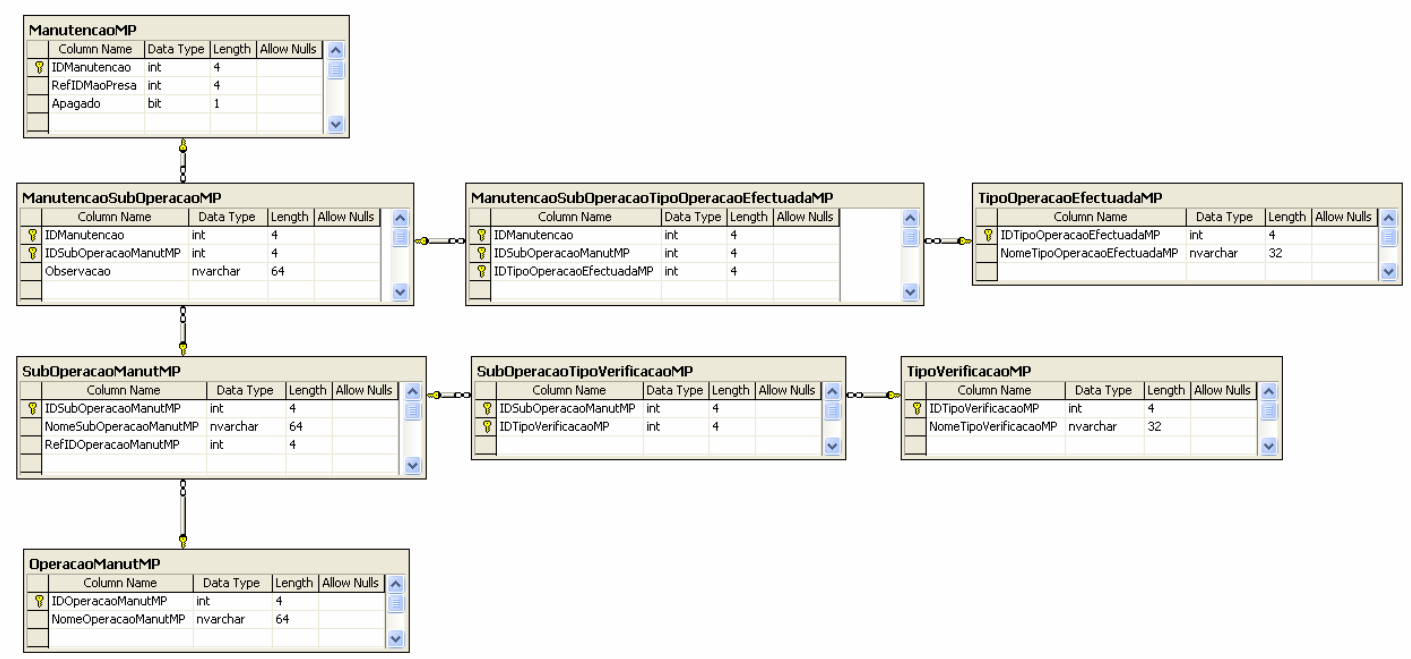

ManutencaoMP
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDManutencao | int | 4
RefIDMaoPresa | int | 4
Apagado | bit | 1
ManutencaoSubOperacaoMP
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDManutencao | int | 4
IDSubOperacaoManutMP | int | 4
Observacao | nvarchar | 64
ManutencaoSubOperacaoTipoOperacaoEfectuadaMP
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDManutencao | int | 4
IDSubOperacaoManutMP | int | 4
IDTipoOperacaoEfectuadaMP | int | 4
TipoOperacaoEfectuadaMP
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDTipoOperacaoEfectuadaMP | int | 4
NomeTipoOperacaoEfectuadaMP | nvarchar | 32
SubOperacaoManutMP
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDSubOperacaoManutMP | int | 4
NomeSubOperacaoManutMP | nvarchar | 64
RefIDOperacaoManutMP | int | 4
SubOperacaoTipoVerificacaoMP
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDSubOperacaoManutMP | int | 4
IDTipoVerificacaoMP | int | 4
TipoVerificacaoMP
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDTipoVerificacaoMP | int | 4
NomeTipoVerificacaoMP | nvarchar | 32
OperacaoManutMP
Column Name | Data Type | Length | Allow Nulls
IDOperacaoManutMP | int | 4
NomeOperacaoManutMP | nvarchar | 64

Fig. 26 – Tabelas Associadas à Tabela ManutencaoMP (Manutenção de Mão Presa)

4.1.4. Plataforma de desenvolvimento

De início, foi abordada a questão de implementar ou não o sistema de informação sobre uma plataforma *open source.* Assim, embora possuíssemos os conhecimentos necessários ao desenvolvimento de um sistema sobre uma plataforma open source (por exemplo, utilizando PHP e MySQL), o sistema foi desenvolvido sobre uma plataforma comercial, nomeadamente Microsoft Visual Studio .NET 2003, por ter sido um dos requisitos identificados nas reuniões com a Simoldes Plásticos.

Deste modo, o SGMP foi implementado em ASP.NET e C#, que são tecnologias desenvolvidas pela Microsoft e muito utilizadas actualmente no desenvolvimento de software.

4.1.5. Unidade Móvel de Leitura

O PDA lê a tag RFID associada ao meio de produção, sendo possível registar a localização e o estado em que o mesmo se encontra. Esta informação é enviada ao servidor da base de dados e, caso não seja possível estabelecer a ligação, a informação é armazenada no PDA e enviada para a base de dados logo que haja conectividade.

A aplicação a correr sobre um PDA, que irá estar na fábrica, permite aos funcionários efectuar todas as operações de etiquetagem e de mudança de estado e/ou localização de um determinado meio de produção (quer seja dentro de uma mesma unidade fabril ou entre unidades fabris). Em anexo é apresentado o manual técnico da aplicação, elaborado pelo Engº Rui Marques.

De referir ainda que a aplicação do PDA lê e escreve tags passivas, à frequência de 125 kHz, através de uma antena Compact Flash da Omron, permite a comunicação em tempo real com a base de dados e permite o armazenamento interno de informação, de forma a garantir a total operacionabilidade do software mesmo no caso de ocorrer uma falha de conectividade com a rede.

4.1.6. Método de trabalho

De forma a melhorar o desempenho da equipa no projecto adoptaram-se algumas regras de desenvolvimento de software. Usando um método interactivo, foram produzidas ao longo do semestre várias versões estáveis do software, as quais foram testadas e validadas de acordo com os requisitos iniciais.

Para ajudar nesta tarefa, utilizou-se o *Fly Spray* – um software *open source* de tratamento de erros. Assim, foi possível para todos os membros envolvidos no projecto corrigir erros e adaptar as funcionalidades aos requisitos iniciais. Este método possibilita também que no decorrer do projecto o cliente possa avaliar o comportamento do sistema e sugerir alterações que sirvam melhor as suas necessidades.

Na figura 27 é apresentada a página inicial do *Fly Spray*, costumizado para o SGMP.

FLYSPRAY
Lost password?
Username
Password
Remember me
Login
All tasks
for Project:
SGMP
Show
Show Task #
Go
Sistema de Gestão de Meios de Produção
Search this project:
All Task Types
All Severities
Due In Any Version
All Developers
All Categories
All Open Tasks
Select Due Date
Search
ID
Task Type
Category
Severity
Summary
Status
Progress
24 Bug Interface Low Impressão dos resultados de uma pesquisa (QuickSearch.aspx) Assigned
12 ToDo Interface High Replicar sempre os 4 icones em todas as páginas Requires testing
22 Bug Interface Critical Informação Mão Presa e Meio de Controlo New
6 Func. Futura Interface Low Alterar o Editar Mobile New
10 ToDo Interface Low Passar as combobexes inactivas para textbexes Assigned
11 ToDo Interface Low Arranjar outro formato para as checkboxes inactivas Assigned
13 ToDo Interface Low Adicionar o módulo de impressão Requires testing
17 ToDo Interface Medium No Ver Informação passar os Projectos e Projectos SP a árvore New
18 ToDo Base de Dados Medium Adicionar nas tabelas em que for pertinente o campo Apagado Assigned
19 Bug Interface Medium Erro na localização no mapa (Página da manutenção) Assigned
29 Bug Interface High Footer passou para cima New
21 Bug Interface Critical Resultado da Pesquisa Meios Controlo New
23 Bug Interface Medium Mudar os id´s dos TAB Panes nos ver informacao New

Fig. 27 – Alguns bugs ou tarefas adicionados no *Fly Spray*

Deste modo, foi possível construir um sistema robusto, que vai de encontro com a especificação inicial e com os interesses da Simoldes Plásticos.

Na figura 28 é apresentado o modelo de componentes da aplicação e na figura 29 o modelo de instalação.

4.1.7. Modelo de Componentes

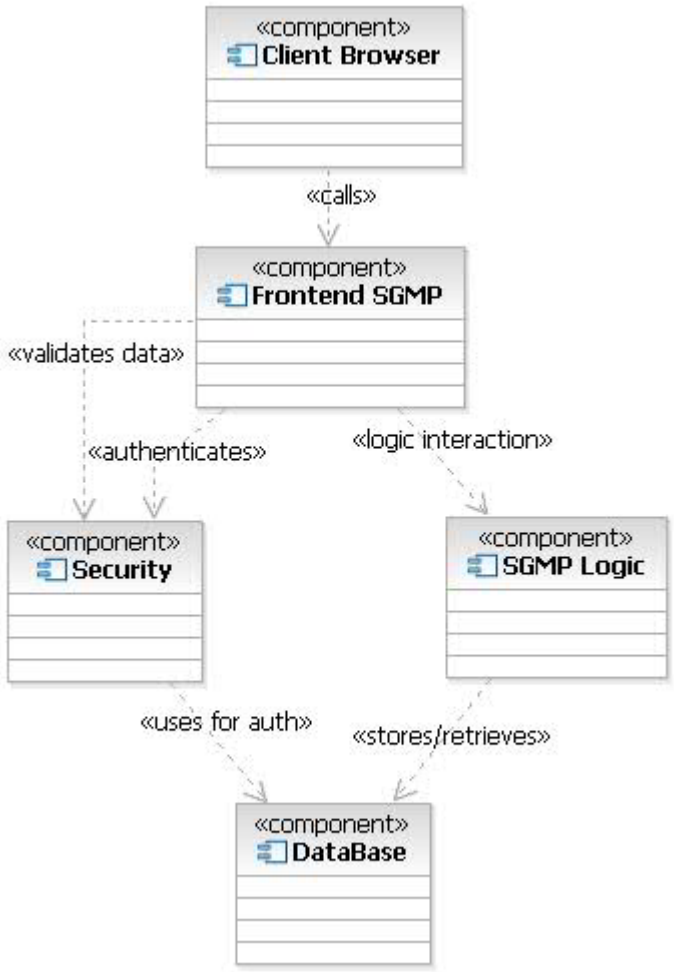


Fig. 28 – Modelo de Componentes do SGMP

4.1.8. Modelo de Instalação

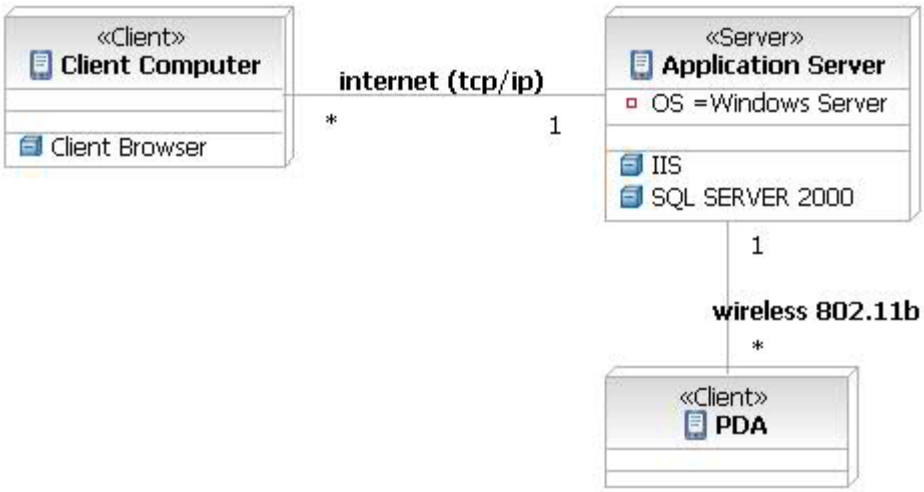


Fig. 29 – Modelo de instalação

De forma a instalar o SGMP, deve-se instalar na rede um computador com sistema operativo Windows Server, instalar nesse computador a versão SQL Server 2000 e correr o script da base de dados fornecido. De seguida, colocar no servidor web IIS a aplicação SGMP.

Deve-se ainda garantir que o servidor seja acessível pela rede wireless que serve o PDA.

O utilizador acede ao sistema pelo url: *http://servidor/sgmp*

4.1.9. Breve apresentação do SGMP

Pretende-se com este capítulo apresentar de forma muito breve alguns interfaces e funcionalidades do SGMP. De forma a possuir um conhecimento mais aprofundado sobre as funcionalidades e funcionamento do sistema, deve ser consultado o anexo 5 (Manual do Utilizador do SGMP).

O sistema poderá ser consultado em http://gsbl.det.ua.pt/sgmp. E utilizar os seguintes logins e passwords:

- Utilizador → login: u1 password: u1
- Manutenção → login: m1 password: m1
- Administrador → login: a1 password: a1

De seguida são apresentados alguns interfaces do sistema desenvolvido.

Fig. 30 – Página inicial, que permite ao utilizador identificar-se perante o sistema

Fig. 31 – Página apresentada após autenticação do utilizador (como Utilizador ou como funcionário da manutenção)

Fig. 32 – Interface apresentado quando o utilizador selecciona a opção Molde → Pesquisar

Número	Data do Último Registo	Unidade Fabril	Nave	Zona	Estado
1234	23-03-2006 13:12:36	SP	4	Manutenção	Armazenado
1122	03-03-2006 12:12:12	SP	2	GAP 1	Produção
1133	01-01-2006 10:00:00	SP	2	GAP 1	Produção
2244	12-12-2005 10:12:12	SP	3	GAP 1	Armazenado
2345	13-10-2004 11:11:11	SP	3	GAP 2	Produção
7845	12-12-2005 12:12:12	SP	2	GAP 1	Armazenado

Fig. 33 – Resultado de uma pesquisa por Localização (todos os moldes que estão actualmente na Unidade Fabril SP)

Como se pode verificar, é possível seleccionar um molde e visualizar a sua localização no mapa, o histórico de estados, ver informação detalhada, ver o histórico da manutenção ou imprimir o resultado da pesquisa.

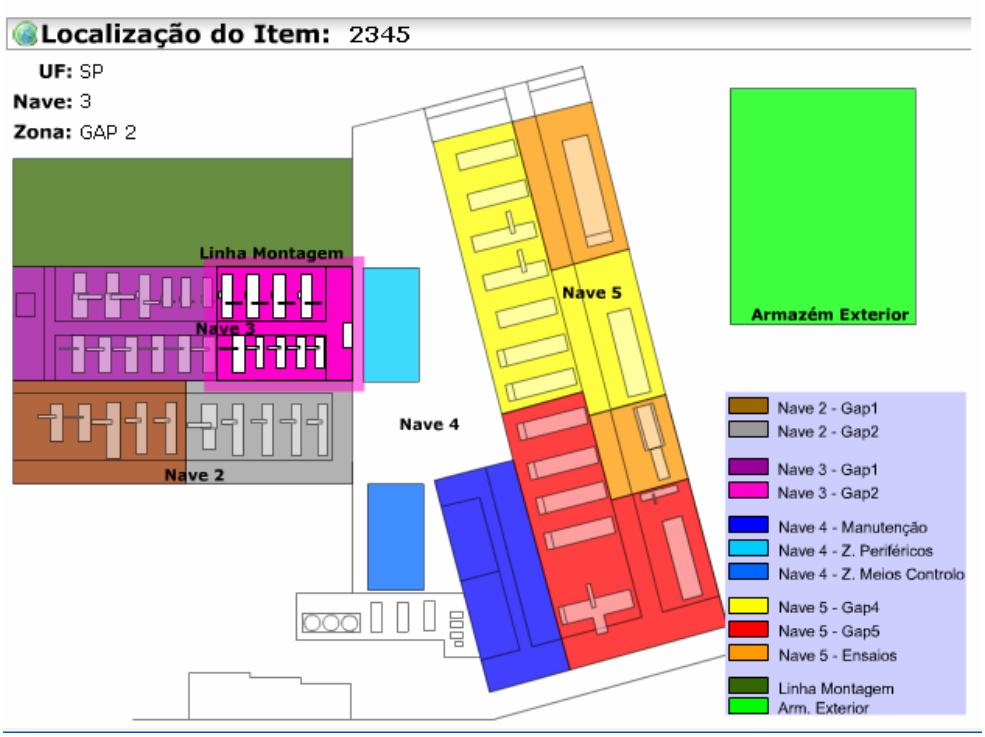


Fig. 34 – Visualizar a localização de um meio de produção no mapa

SIMOLDES PLÁSTICOS
SGMP - SISTEMA DE GESTÃO DE MEIOS DE PRODUÇÃO
Molde
Periféricos
Mãos Presas
Meios de Controlo
Nº Molde
Ok
Início » Pesquisa
Nome do Utilizador AS User
Logout
HISTÓRICO DO MOLDE: 1234
Estado Actual:
Número | Data do Último Registo | Unidade Fabril | Nave | Zona | Estado
1234 | 23-03-2006 13:12:36 | SP | 4 | Manutenção | Armazenado
Histórico:
Data Inicial | Data Final | Número de Dias | Unidade Fabril | Nave | Zona | Estado
23-03-2006 13:12:05 | 23-03-2006 13:12:36 | 0 | SP | 4 | Manutenção | Manutenção
23-03-2006 13:10:45 | 23-03-2006 13:12:05 | 0 | SP | 2 | GAP 1 | Armazenado
23-03-2006 13:10:20 | 23-03-2006 13:10:45 | 0 | SP | 2 | GAP 1 | Produção
23-03-2006 13:02:36 | 23-03-2006 13:10:20 | 0 | SP | 4 | Manutenção | Transporte
23-03-2006 13:01:32 | 23-03-2006 13:02:36 | 0 | SP | 0 | Exterior | Transporte
23-03-2006 13:00:49 | 23-03-2006 13:01:32 | 0 | SPBr | 0 | Exterior | Transporte
23-03-2006 12:59:46 | 23-03-2006 13:00:49 | 0 | SP | 2 | GAP 2 | Transporte
02-01-2006 11:00:00 | 23-03-2006 12:59:46 | 80 | SP | 2 | GAP 1 | Produção

Fig. 35 – Ver histórico de um meio de produção

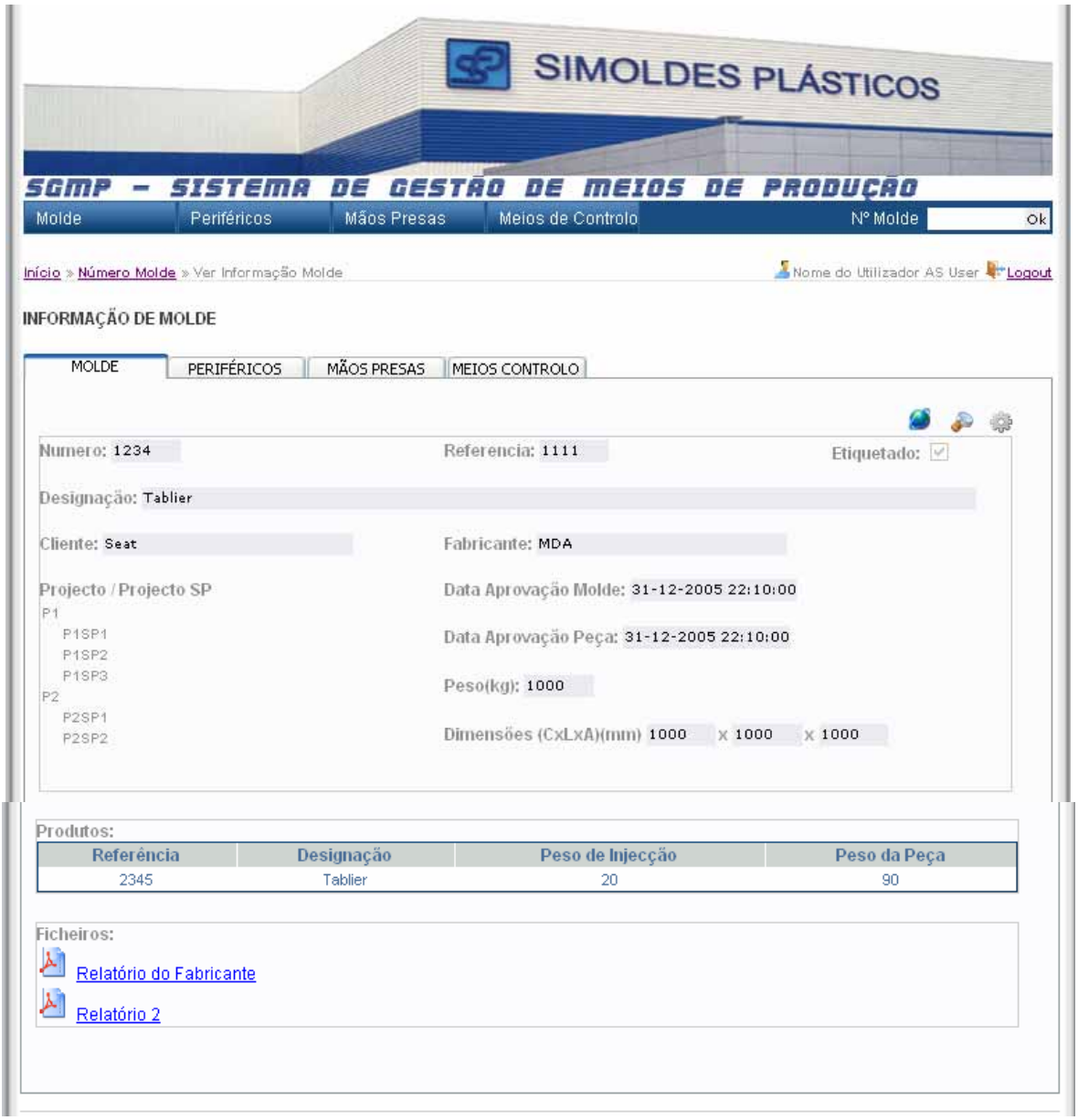


Fig. 36– Ver informação de um molde bem como os outros meios de produção a ele associados (em cada um dos separadores)

IDManutencao	Data	Número de Horas Reparação	Funcionário Responsável
58	22-03-2006 0:00:00	12	Joaquim Silva
57	22-03-2006 0:00:00	2	Joaquim Silva
56	22-03-2006 0:00:00	10	Joaquim Silva
51	22-03-2006 0:00:00	5	Manuel Matos
50	22-03-2006 0:00:00	10	António Pereira
49	22-03-2006 0:00:00	10	António Pereira
48	22-03-2006 0:00:00	10	António Pereira
54	19-03-2006 0:00:00	7	António Pereira
53	19-03-2006 0:00:00	7	António Pereira
52	19-03-2006 0:00:00	7	António Pereira
41	26-02-2006 0:00:00	2	Joaquim Silva
45	08-02-2006 0:00:00	2	António Pereira
44	12-05-2000 0:00:00	12	António Pereira
43	12-05-2000 0:00:00	12	António Pereira
42	12-05-2000 0:00:00	12	António Pereira
40	12-05-2000 0:00:00	12	António Pereira

Fig. 37 – Ver histórico de manutenções do meio de produção.

Nesta página é possível seleccionar uma manutenção e ver o relatório dessa manutenção, com o interface mostrado na figura 38.

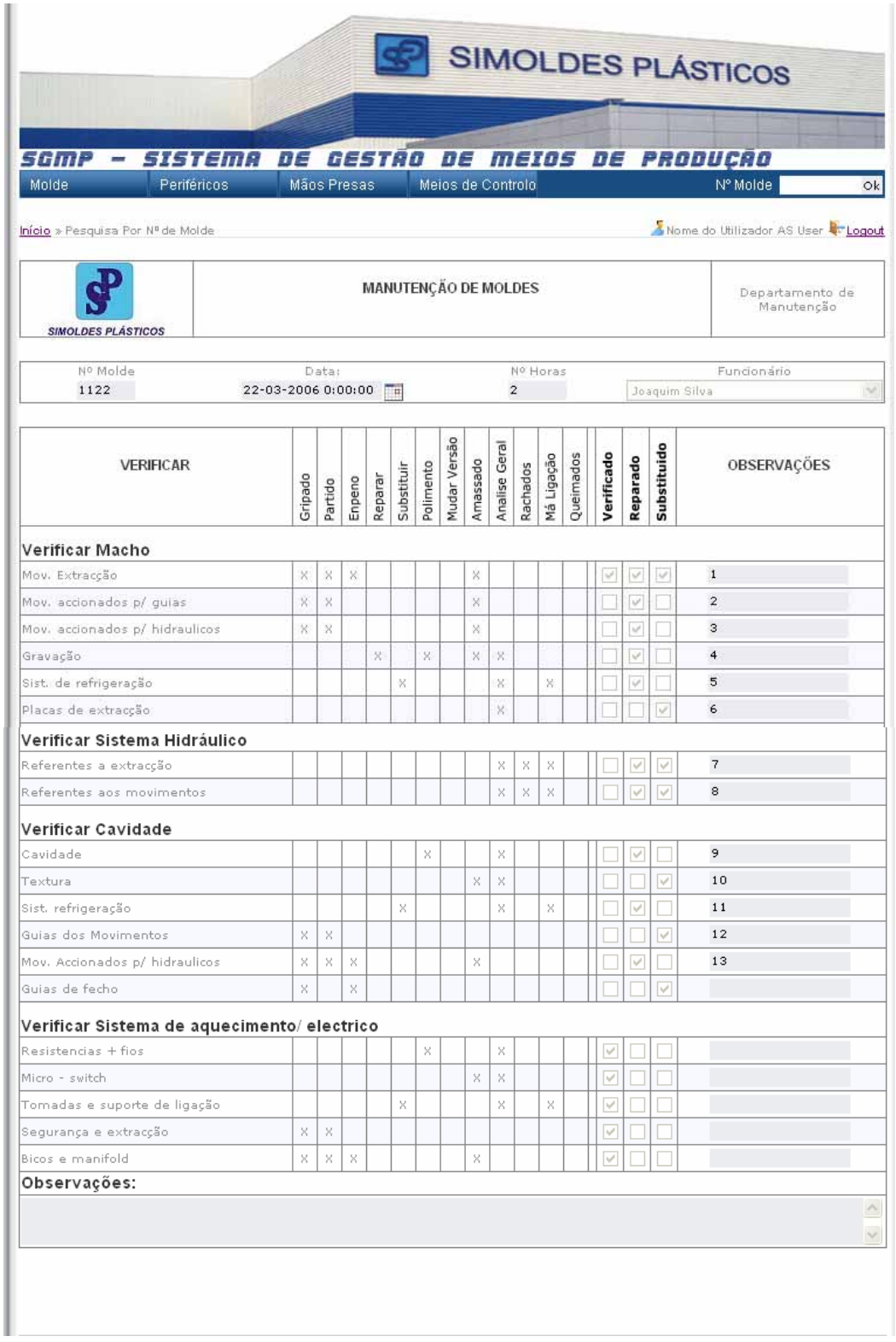


Fig. 38 – Ver relatório de manutenção de um meio de produção

Se o utilizador entrar como funcionário da manutenção ou como administrador é-lhe ainda possível criar uma nova manutenção, sendo o interface disponibilizado semelhante ao utilizado para a visualização.

Se o utilizador se identificar perante o sistema como administrador é-lhe ainda possível inserir/alterar/apagar toda a informação (quer sejam meios de produção, clientes, fabricantes, ficheiros, funções ou produtos). Nas figuras 39 e 40 são apresentados os interfaces que permitem ao administrador criar um molde.

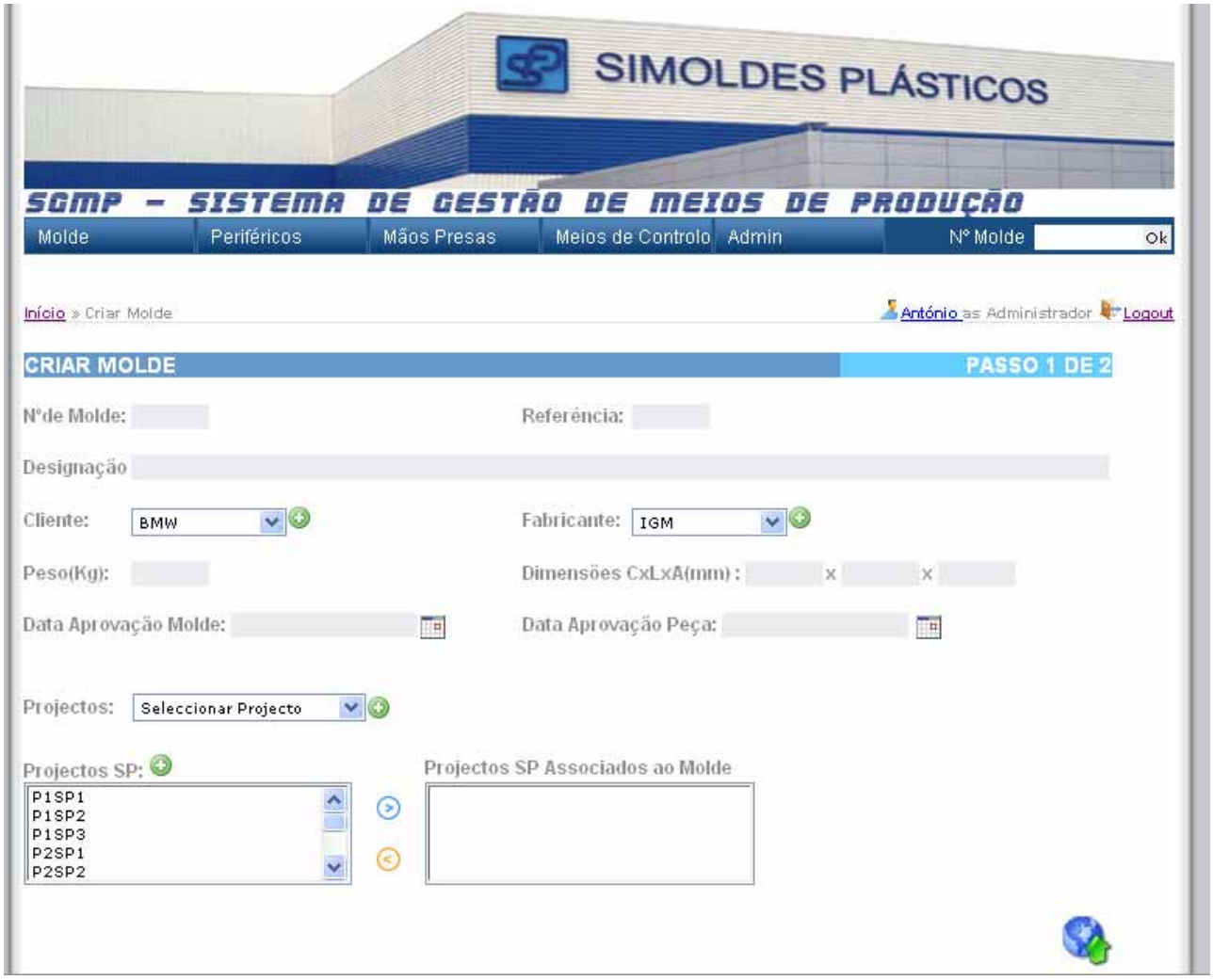


Fig. 39 – Criar Molde (Passo 1 de 2)

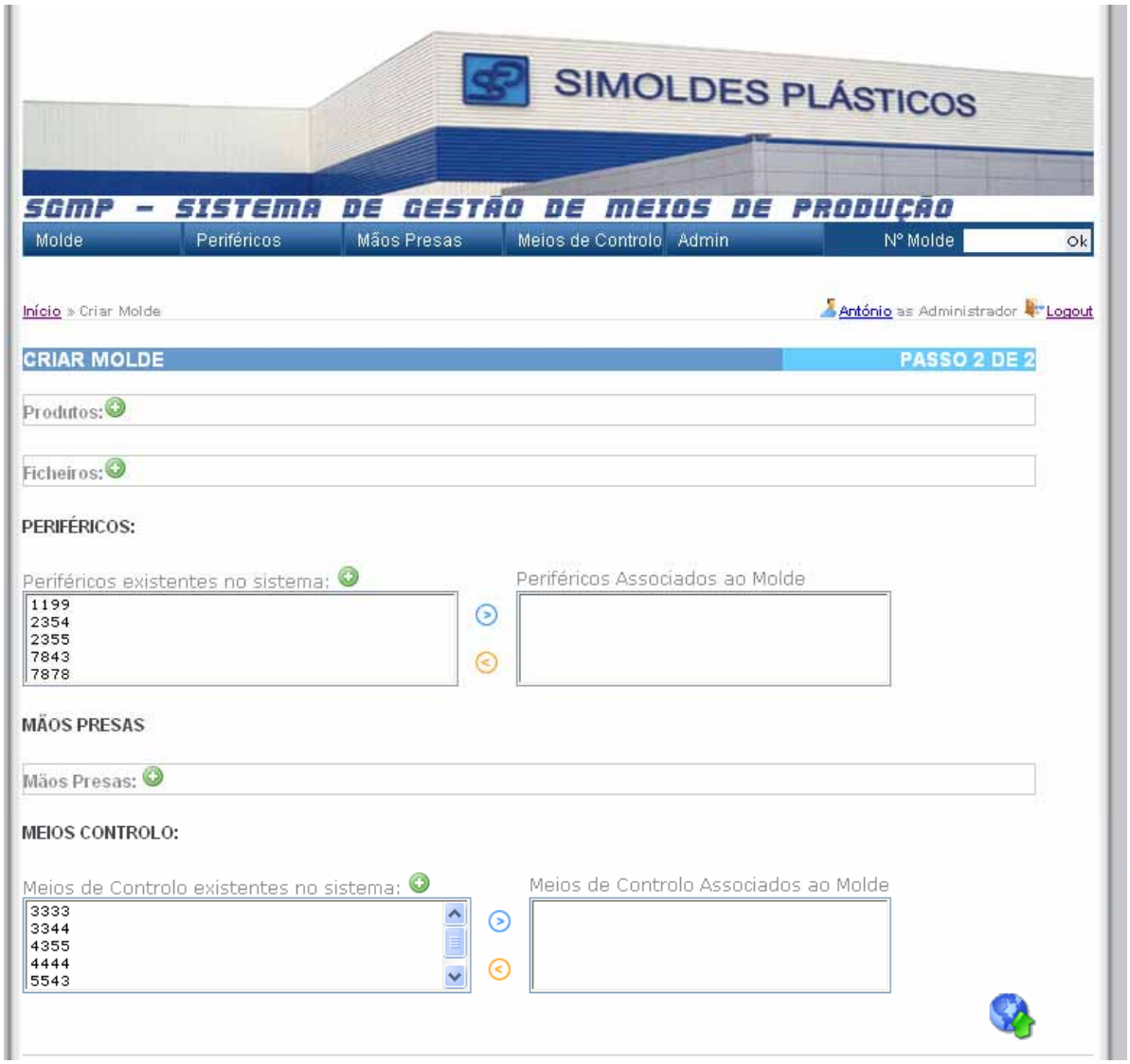


Fig. 40 – Criar Molde (Passo 2 de 2)

5 Resultados

Foi disponibilizada à Simoldes Plásticos uma versão do sistema de informação descrito (SGMP), de forma a que os funcionários se possam familiarizar com o mesmo e fornecer um feedback adequado.

De referir que o sistema de informação *web-based* desenvolvido teve em conta a adaptação da usabilidade à cultura da Simoldes Plásticos, tratando-se, assim, de um sistema moldado e orientado para os utilizadores e não o contrário. É ainda fornecido um feedback visual adequado para todas as operações do sistema, de forma a que o utilizador não se sinta perdido e confuso.

Cada perfil de utilizador (Utilizador, Manutenção e Administrador) tem diferentes vistas e funcionalidades.

Foi ainda desenvolvido um *back-office insiste*, permitindo que todas as operações sejam intuitivas e estejam à menor distância possível para o utilizador, isto é, o administrador do sistema não necessita de abrir uma outra página web ou uma outra aplicação para efectuar qualquer operação no sistema.

Por último, há ainda a referir que o sistema foi desenhado de forma a funcionar em qualquer resolução de écran.

6 Conclusões

Relativamente à tecnologia RFID a implementar, foram levantadas diversas soluções e, de acordo com os resultados das experiências, podemos concluir que:

- O comportamento do RFID em superfícies metálicas não é previsível, o que dificulta, em muito, encontrar soluções apropriadas. Porém, ao longo deste ano, têm surgido várias soluções possíveis para estruturas metálicas, notando-se uma clara evolução da tecnologia e um maior interesse por parte de diversos sectores industriais em adquirir soluções RFID;
- O uso da ferrite como calço minimiza os efeitos do metal. Porém, o ganho obtido não depende da sua espessura mas sim de como as linhas de campo estão organizadas (o que depende de como a ferrite está seccionada). Nos testes efectuados conseguiu-se obter ganhos na ordem dos 40%. No entanto, para utilizar ferrite nas soluções a implementar é necessário possuir uma conhecimento mais aprofundado sobe a ferrite e deverão ser efectuados estudos mais exaustivos;
- O projecto em parceria com a StarLog é viável pois já existem soluções do género implementadas.
- Em relação ao projecto RFID da Simoldes Plásticos, em virtude de estarem em jogo grandes distâncias e grandes massas metálicas, optou-se por um sistema de identificação que não é automático, isto é, é necessário um funcionário da empresa mudar a localização do meio de produção no sistema.

No desenvolvimento do sistema de informação, foram seguidos alguns passos, a saber:

- levantamento de requisitos;
- definição das funcionalidades a implementar;
- definir uma metodologia de trabalho adequada: foi *customizada* a ferramenta *Fly Spray* que funcionou não só para reportar bugs mas também para definir as tarefas de cada um dos elementos;
- implementação do sistema de informação.

Embora o desafio inicial fosse muito grande, uma vez que algumas das funcionalidades eram complexas, conseguiu-se fazer face às dificuldades e implementar tudo o que estava previsto.

Uma das preocupações tidas em conta no desenvolvimento do SGMP foi a reutilização do código implementado. De forma a atingir este objectivo, construiu-se um sistema modular, de forma a que seja possível reajustar os módulos e o sistema e adaptá-los a outro tipo de produtos ou componentes. Assim, foram implementados os seguintes módulos:

- Pesquisa;
- Visualizar informação;
- Edição;
- Manutenção.

Foi ainda reutilizado um módulo de impressão, elaborado pelo Engº Rui Marques.

Tendo em conta que o objectivo do projecto é "contribuir para o desenvolvimento de um sistema logístico de identificação, gestão e controlo de fluxos de materiais (matérias primas, produtos em fase de montagem, ferramentas e maquinaria de apoio) para aplicação em ambientes industriais" podemos afirmar que este objectivo foi totalmente atingido não só pela construção do SGMP, que cobre todos estes aspectos, mas também pelo levantamento de soluções para o projecto em parceria com a StarLog que poderá ser uma preciosa ajuda para um eventual projecto de final de curso a ser proposto no próximo ano lectivo.

Os próximos passos a seguir serão:

- Iniciar o projecto piloto na Simoldes Plásticos;
- Efectuar testes com os últimos equipamentos RFID identificados.

Finalmente, não podemos terminar o presente relatório sem deixar de referir que o resultado do trabalho desenvolvido ao longo deste ano foi bastante enriquecedor, não só do ponto de vista técnico, por nos ter dado a possibilidade de estudar aprofundadamente um novo paradigma de programação, mas também social, por nos proporcionar um contacto directo com a indústria da região norte do distrito de Aveiro e também pela oportunidade de trabalhar com pessoas mais experientes do que nós no desenvolvimento de sistemas de informação, sempre disponíveis a ajudar.

Referências e Bibliografia

[1] FINKENZELLER, K., “RFID Handbook”, John Wiley & Sons, 2003, 2nd edition.

[2] MARQUES, R; SOUSA, T; “Sistema Logístico de Identificação e Gestão de Fluxos em Ambientes Industriais”, Universidade de Aveiro – Departamento de Electrónica e Telecomunicações, 2005.

[3] www.rfidjournal.com

[4] http://en.wikipedia.org

[5] http://paginas.fe.up.pt/~ee95203 - página Web de um projecto de RFID proposto na FEUP.

[6] www.omron.com – empresa que fabrica as tags e os readers utilizados no projecto do ano anterior e que foram utilizados este ano para fazer testes.

[7] http://www.tagsysrfid.com/ - Site da Tagsys (fabricante de soluções RFID), contendo alguma informação sobre RFID e possuindo vídeos bastante interessantes sobre a aplicação do RFID em diversas áreas indústriais.

[8] http://www.trovan.com/ - Site da Trovan, empresa com sede em Inglaterra que desenvolve e comercializa soluções RFID

[9] http://www.athelia.com/ -empresa de tecnologia de informação, especialista em soluções RFID.

[10] http://www.intermec.com/ - Site da Intermec, empresa com sede nos Estados Unidos que desenvolve soluções RFID. É ainda conhecida por ter inventado a simbologia dos

códigos de barras actualmente em uso em todo o mundo.

[11] www.zetes.com – Empresa que vende diferentes tipos de soluções RFID, sendo representantes da Intermec em Portugal.

[12] www.siemens.com

[13] Siemens, "Locating, responding and optimizing in real time RFID System MOBY R", http://www.automation.siemens.com/download/internet/cache/3/1347831/pub/de/e20001-a90-p871-x-7600.pdf

[14] www.simoldes.com – Site do Grupo Simoldes

[15] http://www.spi.pt/ied/simoldeseng.htm - Estudo da Sociedade Portuguesa de Inovação sobre o Grupo Simoldes

[16] VIEIRA, R., “Professional SQL Server 2000 Programming”, Wrox, 2003.

[17] http://www.programmingtutorials.com/asp.aspx - Tutoriais de programação em ASP.

Nota: Todos os links foram visitados no dia de entrega do presente relatório, estando todos a funcionar nessa data.

Anexos

Anexo 1

O RFID como tecnologia emergente

De olho nas TICs emergentes para 2005

A autenticação através da sua impressão digital, a identificação de um produto por via de rádio frequência sem usar código de barras, e o software "livre" são as tecnologias de informação e comunicação mais promissoras até 2010, segundo um estudo do Deutsche Bank Research.

As três tecnologias de informação com maior probabilidade de crescimento até 2010 são a biometria - identificação e autenticação segura, por exemplo através do nosso indicador direito -, a identificação de produtos através de rádio frequência (RFID, no acrónimo) substituindo o já famoso código de barras, e o software de código aberto (conhecido pela designação de "open source"). Este prognóstico está incluído nas conclusões de um estudo recente do Deutsche Bank Research (DBR), que se debruçou sobre 10 tecnologias "quentes" para esta década e avaliou o seu real potencial de crescimento em comparação com a euforia jornalística em torno delas.

Só no caso das aplicações biométricas - cada vez mais mediáticas nas reportagens de televisão ou na publicidade da forma de pagamento por exemplo em gasolineiras - é de esperar, segundo cálculos da Frost&Sullivan, um mercado mundial de 6 mil milhões de euros em 2010, 40 vezes superior ao actual, apesar das reticências dos cidadãos. A aplicação biométrica com maior impacto será a ligada à impressão do indicador, com mais de 59% do mercado potencial, segundo dados do International Biometric Group. Seguem-se os reconhecimentos da face com 13% e do contorno da mão com 11%.

Em relação ao RFID, só na União Europeia, o mercado poderá, no final da década, atingir os 4 mil milhões ou seja decuplicar em relação ao nível actual, apesar dos problemas com a potência de corrente muito baixa autorizada na Europa (1/4 da nos EUA) e da reacção negativa de associações de consumidores. O RFID (Radio Frequency Identification Transponder, na terminologia técnica) deverá ter um impacto significativo na logística e na distribuição. Trata-se de uma etiqueta inteligente a colocar em paletas de produtos intermédios ou em bens de retalho que pode ser "lida" sem contacto físico com um terminal, apenas através de rádio frequência.

Julga-se, também, que o impacto do software livre poderá ser enorme, pelo menos na administração pública. Por exemplo, na Ásia, a iniciativa conjunta do Japão, China e Coreia do Sul irá criar uma onda de adesão muito significativa ao "open source", segundo o relatório do DBR.

Desilusões de mercado

O estudo dá um balde de água fria em duas tecnologias tidas como "killer applications" (como se diz na gíria) na literatura especializada - o telefone baseado na Internet (VoIP - voice over the Internet Protocol, na designação técnica) e a computação em "grelha" (grid, na terminologia técnica). Quando aqui se refere o VoIP, não se está a pensar no seu uso gratuito através de ligações de computador para computador, mas na sua utilização em chamadas a pagar para telefones fixos ou móveis.

Apesar de terem perspectivas de crescimento de mercado, o relatório considera-as com "potencial moderado". Stefan Heng, relator, explica-nos: "Obviamente que o VoIP tem potencial comercial. O problema é que actualmente há um grande exagero nos media sobre o assunto. É uma utilidade adicional interessante, mas não é a tal 'killer application' para o mercado de massa. Quanto ao 'grid' ainda sou mais pessimista. Diga-me: onde estão as aplicações comerciais para empresas?".

As limitações do VoIP para uma massificação de mercado derivam do ritmo de expansão da rede de banda larga no meio empresarial e particular e da lentidão na mudança de atitude dos gestores e quadros na sua relação com clientes, fornecedores e colegas que conduzam ao uso rotineiro do telefone através da Internet, particularmente para os negócios internacionais. A computação em "grelha", por seu lado, ainda só mobiliza os meios académicos e os entusiastas da tecnologia envolvidos no voluntariado em projectos transnacionais usando os recursos "adormecidos" dos computadores dos participantes. Um passo recente significativo no envolvimento empresarial foi o apoio da IBM ao projecto World Community Grid.

TOP 3 DO CRESCIMENTO
(Forte probabilidade de desenvolvimento de um mercado de massa)
1. Biometria (6 mil milhões de euros em 2010)
2. RFID/identificação por rádio frequência (4 mil milhões de euros em 2010 só na União Europeia)
3. Software de código aberto

MAIS FUMO QUE FOGO
(Excesso de expectativa; menor probabilidade de criação de um mercado de massa)
1. Telefone através da Internet (VoIP)
2. Computação em "grelha" (Grid)

In http://www.janelanaweb.com/digitais/blog2004.html

Anexo 2

RFID – O futuro está aí

RFID - O Futuro está aí

Parte 1

Muito se tem falado sobre RFID (Radio Frequency Identification – IDentificação por Rádio-Frequência) no último ano, pela forma como esta tecnologia poderá revolucionar a gestão das cadeias de abastecimento de todas as indústrias. De facto, esta tecnologia, que já existe desde a Segunda Grande Guerra aquando da sua utilização pela aviação inglesa para evitar "fogo amigo", só recentemente evoluiu no sentido de ser física e financeiramente usada em aplicações de valorização de negócio e melhoria de serviço ao cliente. No entanto, é importante ter em conta diversos factores que podem constituir obstáculos à implementação desta tecnologia, ou criar falsas expectativas a curto prazo. Neste primeiro artigo, pretende-se apresentar o conceito de RFID, apontar algumas das suas aplicações e introduzir matérias que deverão ser consideradas aquando da implementação desta tecnologia numa Organização. Estas serão mais aprofundadas num segundo artigo.

Definição

Os sistemas RFID são sistemas automáticos de identificação que, usando sinais de rádio-frequência, propiciam a identificação e localização automática de aparelhos electrónicos portadores de dados – etiquetas – que vêm apensos a itens. As etiquetas podem ser detectadas por rádio-frequências a uma distância remota por um leitor, sem a necessidade de contacto físico ou de este estar na linha de "visão" do leitor, pois as rádio-frequências atravessam praticamente qualquer material sólido. Um sistema de gestão computadorizado pode usar a informação recolhida pelos leitores e processá-la de acordo com a aplicação pretendida, como por exemplo a gestão de materiais. Quanto aos códigos de barras, estes permitem o armazenamento de mais informação e não necessitam da intervenção de operadores para a realização da leitura da etiqueta. Adicionalmente, e entre outras vantagens, as etiquetas RFID são mais robustas em condições adversas.

Aplicação

Através da identificação por rádio-frequência já é possível obter uma visibilidade total de uma cadeia logística em tempo real. Assim, será possível obter inventários imediatos e aumentar a traçabilidade dos produtos, reduzindo assim as quebras e perdas ao longo de toda a cadeia logística. Além disso, irá proporcionar um melhor planeamento das operações com base em dados reais. Mas o principal valor acrescentado do RFID é uma clara redução de custos operacionais, obtida pela automatização de processos e reutilização de materiais como as etiquetas e suportes onde são usadas.

A tecnologia RFID pode também ser aplicada em sistemas de autenticação de produtos, de forma a garantir a existência de uma correcta associação entre produtos ou peças, e a rejeição automática de produtos ou peças incorrectas. Assim, ao utilizar etiquetas RFID, os produtos ou peças errados, ou que sejam contrafeitos, serão rejeitados, mesmo quando são cópias fiéis do produto genuíno. Esta aplicação do RFID pode ser usada por questões de segurança, de forma a assegurar que peças ou materiais sensíveis são correctamente montadas ou misturados e evitando-se custos associados à recolha de lotes de produtos como por exemplo na indústria farmacêutica.

Desafios do RFID

Apesar das múltiplas aplicações possíveis e de todas as vantagens existentes para a implementação de tecnologia RFID, ainda há muito trabalho para ser desenvolvido antes do RFID ser adoptado em grande escala e proporcionar um retorno de investimento. Recentemente duas grandes entidades, a Wal-Mart (maior empresa retalhista do mundo) e o Department Of Defence (DOD - Departamento de Defesa dos EUA), compeliram os seus maiores fornecedores a utilizarem etiquetas RFID nas paletes e caixas de produtos a partir de Janeiro de 2005. No entanto, esta exigência não veio acelerar, como era pretendido, a adopção generalizada da tecnologia RFID pelo mercado. As empresas obrigadas a cumprir estas exigências, na sua maioria, limitaram-se a aplicar as etiquetas RFID à saída para os Centros de Distribuição da Wal-Mart e do DOD. Assim, limitaram-se a cumprir a exigência de forma a manterem um grande cliente e não afectarem os seus processos internos, não tendo nenhum ganho interno. E porque é que estas empresas reagiram deste modo às exigências que lhes foram impostas? É que, actualmente, para implementarem um sistema RFID, e obterem um retorno de investimento, os produtores que utilizam a tecnologia RFID e os fornecedores da mesma têm de considerar algumas matérias que se não forem abordadas com êxito podem colocar em risco o sucesso da implementação.

As matérias a considerar são: os custos da tecnologia; a falta de regularização de normas; os problemas tecnológicos que podem afectar a leitura de etiquetas; a análise dos processos existentes; a cooperação e partilha de informação entre parceiros da cadeia; a existência de uma oferta de chips e leitores RFID para responder a uma procura crescente; e a aceitação dos consumidores a questões levantadas sobre a privacidade, problemas ambientais e efeitos para a saúde.

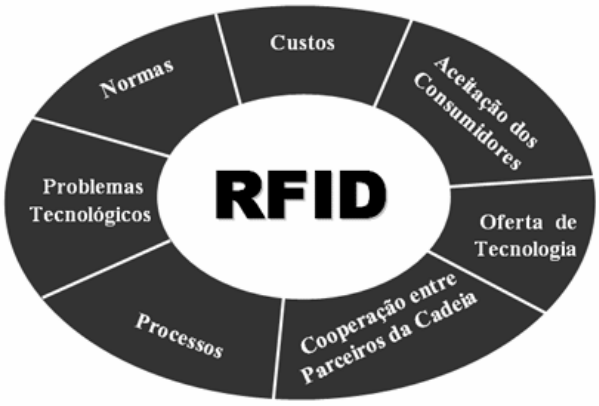


Figura 1: Desafios do RFID

Estes temas serão aprofundados num próximo artigo, assim como o panorama que se antevê para esta tecnologia, que promete revolucionar a gestão de cadeias de abastecimento.

Tiago Delgado
Consultor - Capgemini
Publicado em: Semanário Económico - 12/01/2005

In http://www.pt.capgemini.com/novidades/opina_12012005.htm

Anexo 3

RFID – Os desafio actuais

RFID - Os desafios actuais

Parte 2

Na primeira parte deste artigo (publicada na edição de 21/01 deste jornal) apresentou-se o conceito de Identificação por Rádio-Frequência (RFID) – um sistema que usando sinais de rádio-frequência, propicia a identificação e localização automática de etiquetas. Foram também apontadas algumas aplicações de maior potencial, tais como os inventários imediatos ou a traçabilidade dos produtos ao longo de uma cadeia logística. No entanto, quando se pretende implementar um sistema RFID, há certos desafios que devem ser considerados, e neste artigo vamos analisar como podem ser transformados em oportunidades.

Actualmente, ao implementar um sistema RFID, se os desafios associados a esta tecnologia forem abordados com êxito, podem apresentar-se como oportunidades de negócio de que depende o sucesso de implementação, e o respectivo retorno no investimento (ver figura 1).

Normas	Custos	Tecnologia	Oferta	Processos	Cooperação	Consumidores
Harmonização Global	Etiquetas	Capacidade de processamento	Chips	Revisão de processos	Fornecedores	Privacidade
	Leitores	Absorção por líquidos	Leitores	Custos totais	Distribuidores	Saúde
Interoperabilidade entre sistemas	Sistemas de Informação	Reflexão por metal	Middleware/ Software	Interligação com Actividades e Sistemas	Vendas e Clientes	Ambiente

Figura 1

Regularização das Normas

As normas que regulam as frequências a utilizar em diferentes aplicações ainda não foram definidas. Enquanto isso não acontecer, a indústria vai permanecer retraída, por receio de "apostar no cavalo errado" ao produzir ou implementar sistemas RFID cuja norma não seja aceite globalmente. A Europa e os EUA aguardam com expectativa a decisão da norma a ser utilizada pela China que, além de ser um dos maiores mercados mundiais, é também o lugar de eleição para a localização das indústrias de manufactura.

Hoje, existem diferentes plataformas de normas. A tendência será para uma unificação global que permita uma interoperabilidade entre sistemas, destacando-se a plataforma da EPCGlobal (organização apoiada pela indústria para o desenvolvimento de normas RFID que prevê que em 2006 se consiga uma harmonização das normas).

Custos da Tecnologia

Actualmente os custos das etiquetas RFID são superiores a 50 cêntimos, dependendo do tipo de etiqueta e volumes de encomenda. Estes valores ainda não compensam a sua utilização ao nível do item em produtos de valor reduzido. No entanto, mesmo quando aplicadas a níveis superiores de acondicionamento, onde já compensa o investimento (caixa ou palete), deverá haver uma análise cuidada quanto ao investimento em outros equipamentos como a infra-estrutura de leitores e sistemas de informação.

Brevemente, a regularização das normas fará aumentar a produção, e as economias de escala obtidas puxarão os preços para baixo. Adicionalmente, o desenvolvimento de tecnologias alternativas como as etiquetas RFID sem chip disponibilizará etiquetas abaixo de um cêntimo.

Factores tecnológicos

Inúmeros factores têm afectado a performance tecnológica em pilotos de RFID. Existem, por exemplo, frequências que são absorvidas pelos líquidos e reflectidas por metais, provocando dificuldades de leitura em certos produtos/ambientes. Por outro lado, é fundamental que as infra-estruturas tecnológicas suportem a enorme quantidade de dados que é enviada por biliões de etiquetas, e que o *middleware* faça o refinamento da informação, para que a cada aplicação só cheguem os dados necessários.

Existência de uma oferta capaz de responder à procura esperada

A indústria produtora de *microchips* terá de ser capaz de satisfazer uma necessidade prevista de biliões de etiquetas RFID. Por isso, existe a oportunidade de desenvolver novas tecnologias de produção e avançar com o aperfeiçoamento da tecnologia de etiquetas RFID sem chip. O mesmo poderá observar-se com a oferta de leitores e de soluções de *middleware* . No entanto, a indústria já se está a dinamizar e surgirão sem dúvida inúmeras soluções, com preços cada vez mais acessíveis.

Reengenharia de Processos e Cooperação Entre Parceiros

As organizações que queiram implementar sistemas RFID deverão apontar para a obtenção de benefícios de longo prazo. Assim sendo, impões-se uma revisão estratégica dos seus processos de negócio e relacionamento com os fornecedores, distribuidores, vendas e clientes. Esta revisão de processos deverá focar os custos totais de implementação de uma infra-estrutura RFID ao longo da cadeia de abastecimento, ponderando-os relativamente aos benefícios percebidos. Será necessário, também, verificar a interligação dos dados obtidos pelo sistema RFID com os processos e aplicações tecnológicas existentes ou a implementar, de forma a se obterem mais valias futuras.

Entre outras vantagens, a colaboração e partilha de informação entre os diferentes parceiros de uma cadeia de abastecimento permitirá aperfeiçoar previsões de venda e planear correctamente produções e transportes de mercadorias.

Aceitação dos consumidores

Para o sucesso da tecnologia RFID é essencial que esta seja compreendida pelos consumidores, de forma a não existirem receios relativos a questões de privacidade, saúde e problemas ambientais, que possam bloquear o uso desta tecnologia. Para isso, é importante a sensibilização dos consumidores relativamente às reais capacidades desta tecnologia.

No que toca à protecção da privacidade, para prevenir possíveis casos de violação da mesma, já existem no mercado *chips* que podem ser desactivados definitivamente à saída do ponto de venda, e etiquetas que bloqueiam se lidas por leitores não autorizados. Os receios de impacto na saúde humana derivados da utilização de rádio-frequências também são infundados pois, quando emitidas pelas etiquetas, as rádio-frequências são equivalentes aos sinais de rádio que ouvimos. Se devidamente informados, os consumidores saberão com certeza relativizar estas questões...

O uso de componentes não biodegradáveis nos chips poderá originar debates com organizações ambientalistas. Nesta área, a utilização de etiquetas sem chip ou o aperfeiçoamento da tecnologia de produção de *chips* com elementos biodegradáveis poderá minimizar este efeito.

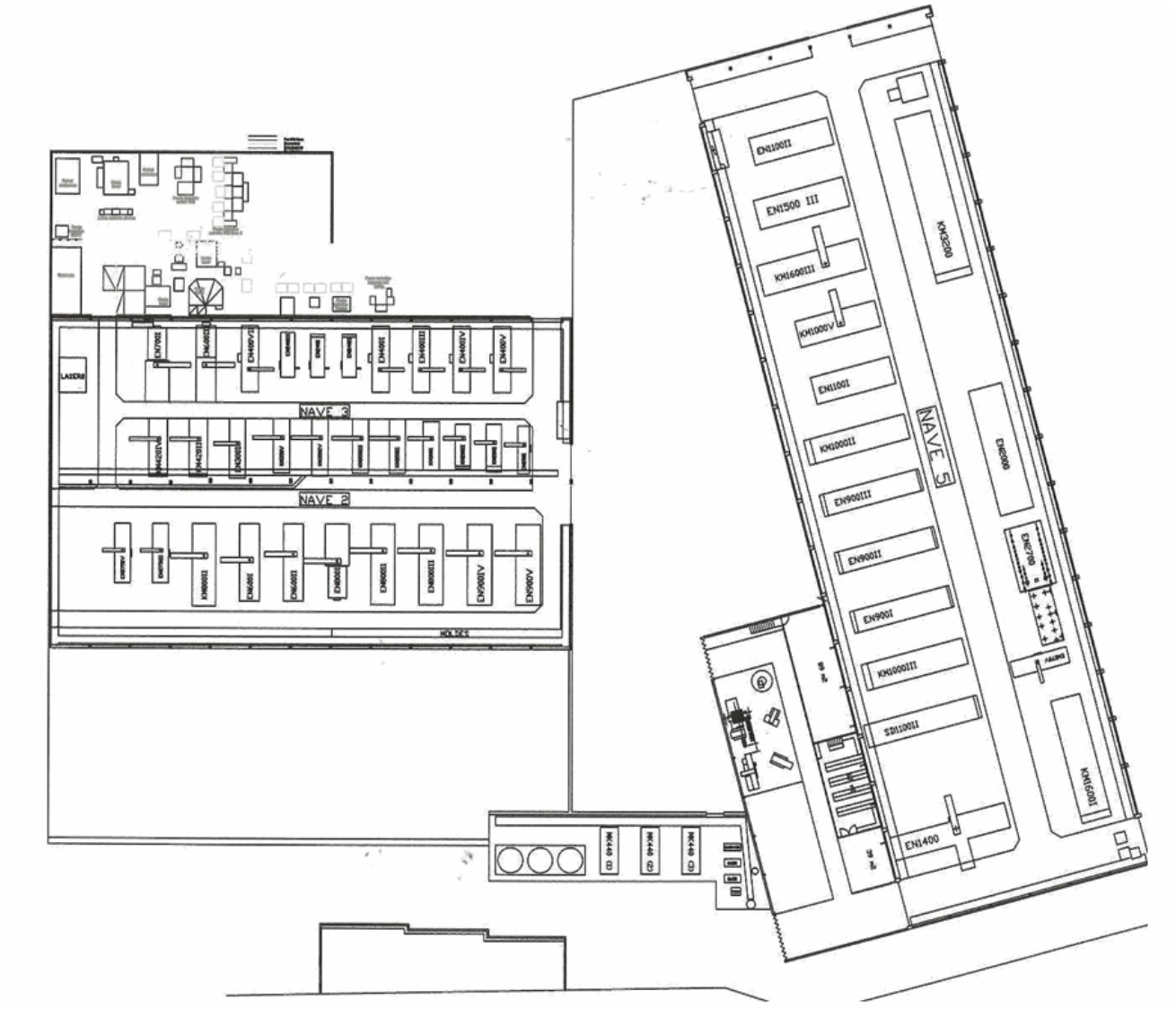
Concluindo, os desafios ligados à implementação da tecnologia RFID estão a ser rapidamente transformados em oportunidades. Os desenvolvimentos tecnológicos vão conduzir a uma diminuição dos custos relacionados com tecnologia, ao mesmo tempo que se melhora o desempenho dos sistemas RFID. A convergência de normas reguladoras vai conduzir à interoperabilidade de diferentes sistemas RFID à escala mundial. Finalmente, as preocupações relativas ao meio ambiente, saúde e à privacidade do consumidor terão de ser endereçadas com soluções tecnológicas e debates entre todas as partes e que conduzirão a acordos de concertação.

Tiago Delgado
Consultor - Capgemini
Publicado em: Semanário Económico - 11/03/2005

In http://www.pt.capgemini.com/novidades/opina_11032005.htm

Anexo 4

Planta da Simoldes Plásticos (Unidade Fabril de Oliveira de Azeméis)



Anexo 5

Manual do Utilizador do SGMP

Memória Descritiva do SGMP

Manual do Utilizador

Simoldes Plásticos

programa III aveiro norte

SGMP

Sistema de Gestão de Meios de Produção

Índice

Índice **77**

1. Objectivos **81**

2. Funcionalidades do Utilizador **82**

2.1 Efectuar Login **82**

2.2. Efectuar Logout **83**

2.3. Pesquisar Molde **84**

2.3.1. Por Número **84**

2.3.2. Por Localização **85**

2.3.3. Por Características **87**

2.4. Visualizar Informação de um Molde **89**

2.5. Ver localização do Molde **92**

2.6. Ver Histórico de Estados do Molde **93**

2.7. Imprimir Histórico de Estados do Molde **94**

2.8. Ver Histórico de Manutenções do Molde **95**

2.9. Imprimir Histórico de Manutenções do Molde **95**

2.10. Visualizar Manutenção de Molde **96**

2.11. Pesquisar Periférico **98**

2.11.1. Por Referência **98**

2.11.2. Por Localização **99**

2.11.3. Por Características **101**

2.12. Visualizar Informação de um Periférico **102**

2.13. Ver localização do Periférico 104

2.14. Ver Histórico da Localização do Periférico 105

2.15. Imprimir histórico da Localização de um Periférico 106

2.16. Ver histórico de Manutenções do Periférico 106

2.17. Imprimir Histórico de Manutenções do Periférico 107

2.18. Visualizar Manutenção de Periférico 107

2.19. Pesquisar Mão Presa 109

2.19.1. Por Referência 109

2.19.2. Por Localização 110

2.19.3. Por Características 112

2.20. Visualizar Informação de uma Mão Presa 113

2.21. Ver localização da Mão Presa 115

2.22. Ver Histórico da Localização da Mão Presa 116

2.23. Imprimir histórico da Localização de uma Mão Presa 117

2.24. Ver histórico de Manutenções da Mão Presa 117

2.25. Imprimir Histórico de Manutenções da Mão Presa 118

2.26. Visualizar Manutenção de Mão Presa 118

2.27. Pesquisar Meio de Controlo 120

2.27.1. Por Referência 120

2.27.2. Por Localização 121

2.27.3. Por Características 123

2.28. Visualizar Informação de um Meio de Controlo 125

2.29. Ver localização do Meio de Controlo 127

2.30. Ver Histórico da Localização do Meio de Controlo 128

2.31. Imprimir histórico da Localização de um Meio de Controlo 128

2.32. Ver histórico de Manutenções do Meio de Controlo..... 129

2.33. Imprimir Histórico de Manutenções do Meio de Controlo.... 129

2.34. Visualizar Manutenção de Meio de Controlo 129

3. Funcionalidades do Responsável da Manutenção..... 131

3.1. Criar Nova Manutenção de Molde..... 131

3.2. Criar Nova Manutenção de Periférico 133

3.3. Criar Nova Manutenção de Mão Presa..... 136

3.4. Criar Nova Manutenção de Meio de Controlo..... 138

4. Funcionalidades do Administrador..... 140

4.1. Adicionar Novo Utilizador 140

4.2. Criar Molde 141

4.3. Criar Periférico 144

4.4. Criar Mão Presa..... 145

4.5. Criar Meio de Controlo 146

4.6. Criar Cliente..... 147

4.7. Criar Fabricante de Molde, Criar Fabricante de Periférico, Criar Fabricante de Mão Presa, Criar Fabricante de Meio de Controlo..... 147

4.8. Criar Função de Periférico Criar Função de Mão Presa,Criar Função de Meio de Controlo 148

4.9. Criar Projecto 149

4.10. Criar Projecto SP..... 149

4.11. Adicionar Produto 150

4.12. Adicionar Ficheiro..... 151

4.13. Editar Molde 151

4.14. Editar Periférico 155

4.15. Editar Mão Presa 157

4.16. Editar Meio de Controlo 159

5. Operador da Unidade de Leitura Móvel 162

5.1. Configuração do PDA 162

5.2. Lançamento da aplicação 162

5.3. Leitura da informação contida na etiqueta associada a um meio de produção 162

5.4. Visualização das características de um meio de produção ... 163

5.5. Actualização da localização do meio de produção 163

5.6. Escrita da informação relativa a um novo meio de produção 163

5.7. Actualização da base de dados, caso a rede Wireless não esteja disponível 164

1. Objectivos

Com o presente, pretende-se fornecer aos utilizadores do SGMP (Sistema de Gestão de Meios de Produção) um manual de consulta rápida sobre como efectuar determinadas operações no sistema.

O manual está organizado de acordo com os perfis de utilizador pré-determinados, a saber:

- Utilizador;
- Manutenção
- Administrador.

Se for um operador efectuar login no sistema como utilizador tem acesso a funcionalidades de visualização e impressão de informação diversisficada. Se eventualmente se tratar do funcionário responsável pela manutenção tem acesso a todas as funcionalidades do Utilizador e pode ainda criar no sistema novas manutenções de moldes, periféricos, mãos presas e meios de controlo. Se o utilizador efectuar login como Administrador tem, para além das funcionalidades do funcionário da manutenção, a possibilidade de criar, apagar e editar um vasto leque de componentes, tais como: moldes,periféricos, meios de controlo, mãos presas, ficheiros, fabricantes, clientes, etc.

No final é ainda apresentado um pequeno capítulo bastante útil para o operador da unidade de leitura móvel.

2. Funcionalidades do Utilizador

Quando qualquer utilizador entra no sistema, é-lhe apresentada a interface da figura 1, que permite a esse utilizador autenticar-se perante o SGMP como Utilizador, Responsável da Manutenção ou Administrador.

Fig. 1 – Página inicial

2.1. Efectuar Login

Dada a interface apresentada na figura 1, o utilizador coloca o seu nome de utilizador e a sua password e clica no botão Login.

Se o login for efectuado com sucesso, é apresentado o interface apresentado na figura 2. Se eventualmente o nome de utilizador e/ou password introduzidos não tiverem sido digitados correctamente o sistema apresenta uma mensagem de erro a informar que os dados não são válidos.

Fig. 2 – Interface apresentado após a autenticação do utilizador ter sido efectuada com sucesso

2.2. Efectuar Logout

De forma a abandonar o sistema, o utilizador deve clicar no sobre o Logout, presente no canto superior direito da página (conforme é possível visualizar na figura 2.

Após efectuar logout, é apresentado ao utilizador a interface da figura 1.

2.3. Pesquisar Molde

Fig. 3 – Menu Molde

Clicar em Molde → Pesquisa. É, de seguida, apresentado o interface apresentado na figura 4.

2.3.1. Por Número

Fig. 4 – Interface inicial para efectuar a pesquisa de molde(s).

Para pesquisar um molde pelo seu número basta colocar o número do molde na caixa de texto disponibilizada e clicar em Ok. É apresentada alguma informação sobre o molde pesquisado ou uma mensagem a informar que não há nenhum molde com o número introduzido. Na figura 5 é apresentado o resultado de uma possível pesquisa.

Fig. 5 – Exemplo de uma pesquisa de molde por número

Nesta página é possível ver a localização do molde no mapa (, visualizar o histórico de estados do molde ( ), ver a informação detalhada do molde ( ), visualizar o histórico de manutenções do molde ( ) ou imprimir o resultado da pesquisa ( ).

2.3.2. Por Localização

Clicar no separador Localização (figura 4). É apresentado o interface apresentado na figura 6.

Fig. 6 – Interface disponibilizado para efectuar a pesquisa de molde por localização

De referir que basta preencher a unidade fabril, sendo que, nesse caso, são apresentados os moldes que nesse momento estão na unidade fabril seleccionada.

Após seleccionar a unidade fabril, o campo Nave é actualizado, de forma a ser possível seleccionar qualquer nave dessa unidade fabril.

Após seleccionar a nave, o campo zona é actualizado, de forma a ser possível seleccionar qualquer zona da nave e unidade fabril seleccionadas.

Após seleccionar a localização pela qual pretende efectuar a pesquisa de moldes clicar em Ok.

Na figura 7 é apresentado o resultado de uma pesquisa por localização.

Fig. 7 – Exemplo de uma pesquisa de moldes por localização.

Nesta página é possível ver a localização do molde no mapa (, visualizar o histórico de estados do molde ( ), ver a informação detalhada do molde ( ), visualizar o histórico de manutenções do molde ( ) ou imprimir o resultado da pesquisa ( ).

2.3.3. Por Características

Clicar no separador Características (figura 4). É apresentado o interface apresentado na figura 8.

Fig. 8 – Pesquisa de molde por características.

É possível efectuar a pesquisa de moldes por cliente, fabricante, projecto, projecto SP, data da última manutenção, peso e/ou dimensões.

Após ter seleccionado as opções pretendidas clicar em Pesquisar.

Na figura 9 é apresentado um exemplo de uma pesquisa por características.

Fig. 9 – Exemplo de um resultado de uma pesquisa de moldes por características.

No interface apresentado na figura 9, é possível ver a localização do molde no mapa ( ), visualizar o histórico de estados do molde ( ), ver a informação detalhada do molde ( ), visualizar o histórico de manutenções do molde ( ) ou imprimir o resultado da pesquisa ( ).

2.4. Visualizar Informação de um Molde

Fig. 10 – Menu Molde – opção Ver Informação Seleccionada

Clicar em Molde → Ver Informação. É, de seguida, apresentado o interface apresentado na figura 11.

Fig. 11 – Interface disponibilizado para ver a informação de um molde

O utilizador deve colocar o número do molde do qual pretende ver a informação e, de seguinda, clicar em Ok.

Na figura 12 é apresentada a informação detalhada de um molde.

Fig. 12 – Exemplo de uma visualização de informação de um molde

Na página de visualizar informação, há ainda a possibilidade de visualizar os periféricos, mãos presas e meios de controlo associados, bastando, para isso, clicar no separador respectivo.

É ainda possível ver a localização do molde no mapa ( ), ver a sua localização por escrito ( ) ou visualizar o histórico de manutenções do molde ( ).

Clicando no separador Periféricos, Mãos Presas ou Meios de Controlo é possível, seleccionando num desses componentes na tabela, ver a localização do componente no mapa ( ), ver a localização do meio de produção por escrito ( ), ver a informação detalhada do meio de produção ( ) ou visualizar o histórico de manutenções desse meio de produção ( ).

2.5. Ver localização do Molde

De forma a ver a localização de um molde no mapa, basta clicar em nas páginas em que o mesmo se encontra, nomeadamente em resultados de pesquisas por moldes, quando se visualiza a informação do molde ou quando se visualiza o histórico de manutenções do molde.

A figura 13 apresenta um exemplo de uma localização de um molde.

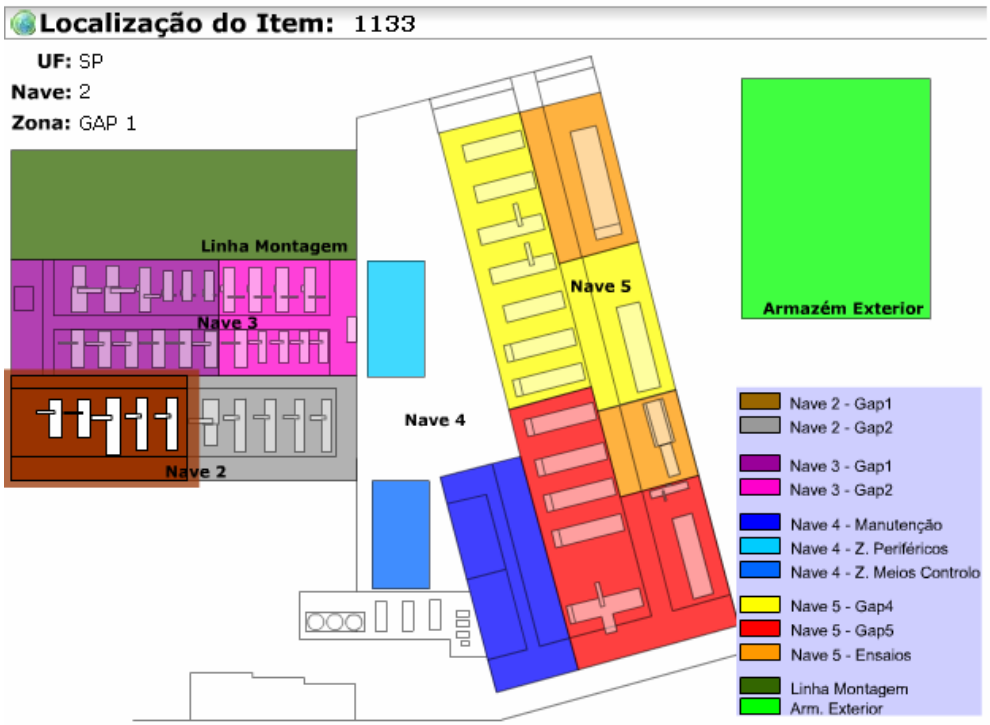


Fig. 13 – Exemplo de uma visualização de um molde no mapa (neste caso, o molde está na nave 2 Gap 1, encontrando-se essa zona em destaque)

O mapa abre numa nova janela. Quando tiver visualizado basta fechar a janela e continuar a efectuar as operações pretendidas no sistema.

2.6. Ver Histórico de Estados do Molde

De forma a visualizar o histórico de estados de um molde, basta clicar na opção nas páginas em que esse ícon é visível.

Na figura 14 é apresentado o histórico de estados de um molde.

SIMOLDES PLÁSTICOS
SGMP - SISTEMA DE GESTÃO DE MEIOS DE PRODUÇÃO
Molde
Periféricos
Mãos Presas
Meios de Controlo
Nº Molde
Ok
Início » Pesquisa
Nome do Utilizador as User
Logout
HISTÓRICO DO MOLDE: 1234
Estado Actual:
Número | Data do Último Registo | Unidade Fabril | Nave | Zona | Estado
1234 | 01-06-2006 16:19:22 | SP | 4 | Zona de Periféricos | Armazenado
Histórico:
Data Inicial | Data Final | Número de Dias | Unidade Fabril | Nave | Zona | Estado
23-05-2006 17:03:12 | 01-06-2006 16:19:22 | 9 | SP | 2 | GAP 1 | Produção
22-05-2006 19:15:17 | 23-05-2006 17:03:12 | 1 | SP | 2 | GAP 2 | Produção
16-05-2006 16:21:05 | 22-05-2006 19:15:17 | 6 | SP | Armazém Exterior | Armazém | Armazenado
16-05-2006 16:16:12 | 16-05-2006 16:21:05 | 0 | SP | 4 | Manutenção | Manutenção
16-05-2006 16:15:36 | 16-05-2006 16:16:12 | 0 | SP | 2 | GAP 2 | Produção
16-05-2006 16:04:29 | 16-05-2006 16:15:36 | 0 | SPBr | 0 | Exterior | Transporte
16-05-2006 16:03:22 | 16-05-2006 16:04:29 | 0 | SP | 3 | GAP 2 | Produção
16-05-2006 15:35:12 | 16-05-2006 16:03:22 | 0 | SP | 3 | GAP 1 | Produção
11-05-2006 15:34:45 | 16-05-2006 15:35:12 | 5 | SPBr | 0 | Exterior | Transporte
11-05-2006 15:32:43 | 11-05-2006 15:34:45 | 0 | SP | 4 | Manutenção | Manutenção
19-04-2006 15:41:53 | 11-05-2006 15:32:43 | 22 | SP | 2 | GAP 2 | Produção
02-01-2006 11:00:00 | 19-04-2006 15:41:53 | 107 | SP | 2 | GAP 1 | Produção

Fig. 14 – Exemplo de histórico de estados de um molde

2.7. Imprimir Histórico de Estados do Molde

De forma a imprimir o histórico de estados de um molde, basta clicar em quando se está a visualizar o histórico de estados do molde.

É apresentado ao utilizador um *preview* da página que vai ser imprimida e pergunta-se ao utilizador se pretende imprimir a página. Se pretender imprimir a página deve clicar em OK, caso contrário deve cancelar a operação, clicando em Cancelar.

A figura 15 apresenta um *preview*.

SGMP - Sistema de Gestão de Meios de Produção

HISTÓRICO DO MOLDE: 1234

ESTADO ACTUAL

Número	Data do Último Registo	Unidade Fabril	Nave	Zona	Estado
1234	01-06-2006 16:19:22	SP	4	Zona de Periféricos	Armazenado

HISTÓRICO

Data Inicial	Data Final	Número de Dias	Unidade Fabril	Nave	Zona	Estado
23-05-2006 17:03:12	01-06-2006 16:19:22	9	SP	2	GAP 1	Produção
22-05-2006 19:15:17	23-05-2006 17:03:12	1	SP	2	GAP 2	Produção
16-05-2006 16:21:05	22-05-2006 19:15:17	6	SP	Armazém Exterior	Armazém	Armazenado
16-05-2006 16:16:12	16-05-2006 16:21:05	0	SP	4	Manutenção	Manutenção
16-05-2006 16:15:36	16-05-2006 16:16:12	0	SP	2	GAP 2	Produção
16-05-2006 16:04:29	16-05-2006 16:15:36	0	SPBr	0	Exterior	Transporte
16-05-2006 16:03:22	16-05-2006 16:04:29	0	SP	3	GAP 2	Produção
16-05-2006 15:35:12	16-05-2006 16:03:22	0	SP	3	GAP 1	Produção
11-05-2006 15:34:45	16-05-2006 15:35:12	5	SPBr	0	Exterior	Transporte
11-05-2006 15:32:43	11-05-2006 15:34:45	0	SP	4	Manutenção	Manutenção
19-04-2006 15:41:53	11-05-2006 15:32:43	22	SP	2	GAP 2	Produção
02-01-2006 11:00:00	19-04-2006 15:41:53	107	SP	2	GAP 1	Produção

Fig. 15 – Preview de impressão de histórico de estados de um molde

2.8. Ver Histórico de Manutenções do Molde

De forma a visualizar o histórico de manutenções do molde, o utilizador deve clicar em nas páginas onde o mesmo está presente ou clicar em Molde → Manutenção e introduzir o número do molde do qual pretende ver o histórico de manutenções.

A figura 16 apresenta um exemplo de histórico de manutenções de um molde.

IDManutencao	Data	Número de Horas Reparação	Funcionário Responsável
58	22-03-2006 0:00:00	12	Joaquim Silva
57	22-03-2006 0:00:00	2	Joaquim Silva
56	22-03-2006 0:00:00	10	Joaquim Silva
51	22-03-2006 0:00:00	5	Manuel Matos
50	22-03-2006 0:00:00	10	António Pereira
49	22-03-2006 0:00:00	10	António Pereira
48	22-03-2006 0:00:00	10	António Pereira
54	19-03-2006 0:00:00	7	António Pereira
53	19-03-2006 0:00:00	7	António Pereira
52	19-03-2006 0:00:00	7	António Pereira
41	26-02-2006 0:00:00	2	Joaquim Silva
45	08-02-2006 0:00:00	2	António Pereira
44	12-05-2000 0:00:00	12	António Pereira
43	12-05-2000 0:00:00	12	António Pereira
42	12-05-2000 0:00:00	12	António Pereira
40	12-05-2000 0:00:00	12	António Pereira

Fig. 16 – Histórico de manutenções de um molde

2.9. Imprimir Histórico de Manutenções do Molde

De forma a imprimir o histórico de manutenções de um molde, basta clicar em quando se está a visualizar o histórico de manutenções do molde.

É apresentado ao utilizador um *preview* da página que vai ser imprimida e pergunta-se ao utilizador se pretende imprimir a página. Se pretender imprimir a página deve clicar em OK, caso contrário deve cancelar a operação, clicando em Cancelar.

2.10. Visualizar Manutenção de Molde

Para visualizar uma manutenção de um molde, basta seleccionar a manutenção que pretende visualizar, na lista do histórico de manutenções, e clicar em . A figura 17 apresenta um exemplo de uma ficha de manutenção de um molde.

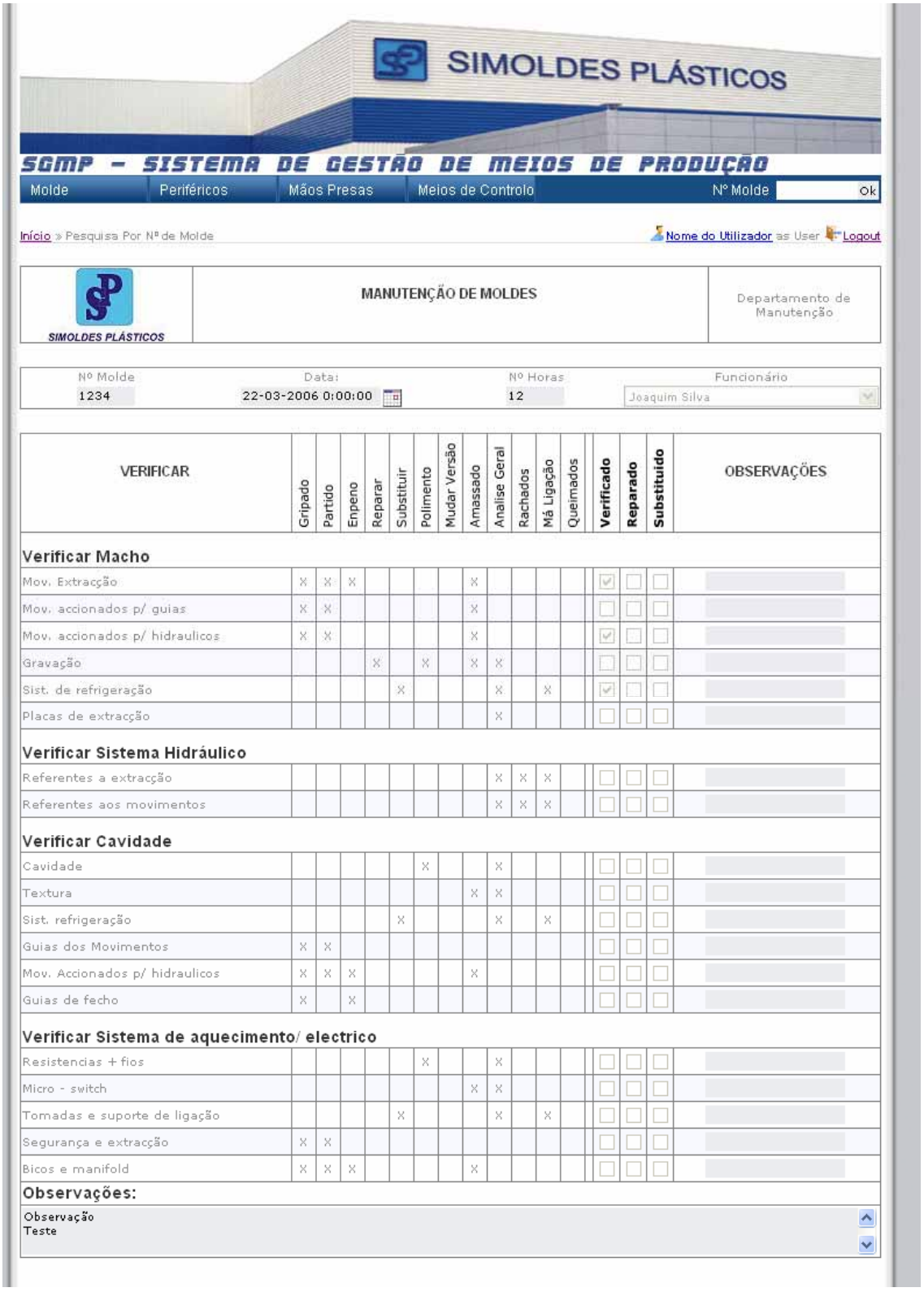


Fig. 17 – Visualizar a ficha de uma manutenção de molde

2.11. Pesquisar Periférico

Para efectuar uma pesquisa de periféricos, deve clicar em Periféricos → Pesquisa. É de seguida apresentado o interface da figura 19.

Fig. 18 – Menu Periféricos

2.11.1. Por Referência

Fig. 19 – Página que permite efectuar a pesquisa de periféricos por referência

Para pesquisar um periférico pela sua referência, basta colocar a referência do periférico na caixa de texto disponibilizada e clicar em Ok. É apresentada alguma informação sobre o periférico pesquisado ou uma

mensagem a informar que não há nenhum periférico com a referência introduzida. Na figura 20 é apresentado o resultado de uma possível pesquisa.

Fig. 20 – Exemplo de uma pesquisa de periférico por referência

Nesta página é possível ver a localização do periférico no mapa ( ), visualizar o histórico da localização do periférico ( ), ver a informação detalhada do periférico ( ), visualizar o histórico de manutenções do periférico ( ) ou imprimir o resultado da pesquisa ( ).

2.11.2. Por Localização

Clicar no separador Localização (figura 19). É apresentado o interface apresentado na figura 21.

Fig. 21 – Interface disponibilizado para efectuar a pesquisa de periférico por localização

De referir que basta preencher a unidade fabril, sendo que, nesse caso, são apresentados os periféricos que nesse momento estão na unidade fabril seleccionada.

Após seleccionar a unidade fabril, o campo Nave é actualizado, de forma a ser possível seleccionar qualquer nave dessa unidade fabril.

Após seleccionar a nave, o campo zona é actualizado, de forma a ser possível seleccionar qualquer zona da nave e unidade fabril seleccionadas.

Após seleccionar a localização pela qual pretende efectuar a pesquisa de periféricos clicar em Ok.

Na figura 22 é apresentado o resultado de uma pesquisa por localização.

Fig. 22 – Exemplo de uma pesquisa de periféricos por localização.

Nesta página é possível ver a localização do periférico no mapa (visualizar o histórico de localização do periférico ( ), ver a informação detalhada do periférico ( ), visualizar o histórico de manutenções do periférico ( ) ou imprimir o resultado da pesquisa ( ).

2.11.3. Por Características

Clicar no separador Características (figura 19). É apresentado o interface apresentado na figura 23.

Fig. 23 – Pesquisa de periférico por características.

É possível efectuar a pesquisa de periféricos por molde associado, fabricante, função ou data da última manutenção.

Após ter seleccionado as opções pretendidas clicar em Pesquisar.

Na figura 24 é apresentado um exemplo de uma pesquisa por características.

Fig. 24 – Exemplo de um resultado de uma pesquisa de periféricos por características.

No interface apresentado na figura 24, é possível ver a localização do periférico no mapa ( ), visualizar o histórico de localizações do periférico ( ), ver a informação detalhada do periférico ( ), visualizar o histórico de manutenções do periférico ( ) ou imprimir o resultado da pesquisa ( ).

2.12. Visualizar Informação de um Periférico

Fig. 25 – Menu Periféricos – opção Ver Informação Seleccionada

Clicar em Periféricos → Ver Informação. É, de seguida, apresentado o interface apresentado na figura 26.

Fig. 26 – Interface disponibilizado para ver a informação de um periférico

O utilizador deve colocar a referência do periférico qual pretende ver a informação e, de seguida, clicar em Ok.

Na figura 27 é apresentada a informação detalhada de um periférico.

Fig. 27 – Exemplo de uma visualização de informação de um periférico

Na página de visualizar informação, há ainda a possibilidade de visualizar os moldes associados, bastando, para isso, clicar no separador respectivo.

É ainda possível ver a localização do periférico no mapa ( ), ver a sua localização por escrito ( ) ou visualizar o histórico de manutenções do periférico ( ).

Clicando no separador Moldes é possível ver a localização do molde no mapa (), ver a localização do molde por escrito ( ), ver a informação detalhada do molde ( ) ou visualizar o histórico de manutenções do molde ( ).

2.13. Ver localização do Periférico

De forma a ver a localização de um periférico no mapa, basta clicar em nas páginas em que o mesmo se encontra, nomeadamente em resultados de pesquisas por periférico, quando se visualiza a informação do periférico ou quando se visualiza o histórico de manutenções do periférico.

A figura 28 apresenta um exemplo de uma localização de um periférico.

Fig. 28 – Exemplo de uma visualização de um periférico no mapa

O mapa abre numa nova janela. Quando tiver visualizado basta fechar a janela e continuar a efectuar as operações pretendidas no sistema.

2.14. Ver Histórico da Localização do Periférico

De forma a visualizar o histórico de localizações de um periférico, basta clicar na opção nas páginas em que esse ícon é visível.

Na figura 29 é apresentado o histórico de localização de um periférico.

Fig. 29 – Exemplo de histórico de localizações de um periférico

2.15. Imprimir histórico da Localização de um Periférico

De forma a imprimir o histórico de estados de um periférico, basta clicar em quando se está a visualizar o histórico de localizações do periférico.

É apresentado ao utilizador um *preview* da página que vai ser imprimida e pergunta-se ao utilizador se pretende imprimir a página. Se pretender imprimir a página deve clicar em OK, caso contrário deve cancelar a operação, clicando em Cancelar.

2.16. Ver histórico de Manutenções do Periférico

De forma a visualizar o histórico de manutenções do periférico, o utilizador deve clicar em nas páginas onde o mesmo está presente ou clicar em Periféricos → Manutenção e introduzir a referência do periférico do qual pretende ver o histórico de manutenções.

A figura 30 apresenta um exemplo de histórico de manutenções de um periférico.

	IDManutencao	Data	Número de Horas Reparação	Funcionário Responsável
▸	64	23-03-2006 0:00:00	6545	António Pereira
▸	63	23-03-2006 0:00:00	5	António Pereira
▸	60	23-03-2006 0:00:00	11	Joaquim Silva
▸	59	22-03-2006 0:00:00	2	António Pereira

Fig. 30 – Histórico de manutenções de um periférico

2.17. Imprimir Histórico de Manutenções do Periférico

De forma a imprimir o histórico de manutenções de um periférico, basta clicar em quando se está a visualizar o histórico de manutenções do periférico.

É apresentado ao utilizador um *preview* da página que vai ser imprimida e pergunta-se ao utilizador se pretende imprimir a página. Se pretender imprimir a página deve clicar em OK, caso contrário deve cancelar a operação, clicando em Cancelar.

2.18. Visualizar Manutenção de Periférico

Para visualizar uma manutenção de um periférico, basta seleccionar a manutenção pretende visualizar, na lista do histórico de manutenções, e clicar em . A figura 31 apresenta um exemplo de uma ficha de manutenção de um periférico.

Fig. 31 – Visualizar a ficha de uma manutenção de periférico

2.19. Pesquisar Mão Presa

Para efectuar uma pesquisa de mãos presas, deve seleccionar Mãos Presas → Pesquisa.

Fig. 32 – Menu Mãos Presas

2.19.1. Por Referência

Fig. 33 – Página que permite efectuar a pesquisa de mãos presas por referência

Para pesquisar uma mão presa pela sua referência, basta colocar a referência da mão presa na caixa de texto disponibilizada e clicar em Ok. É apresentada alguma informação sobre a mão presa pesquisada ou uma mensagem a informar que não há nenhuma mão presa com a referência introduzida. Na figura 34 é apresentado o resultado de uma possível pesquisa.

Fig. 34 – Exemplo de uma pesquisa de mão presa por referência

Nesta página é possível ver a localização da mão presa no mapa ( ), visualizar o histórico da localização da mão presa ( ), ver a informação detalhada da mão presa ( ), visualizar o histórico de manutenções da mão presa ( ) ou imprimir o resultado da pesquisa ( ).

2.19.2. Por Localização

Clicar no separador Localização (figura 33). É apresentado o interface apresentado na figura 35.

Fig. 35 – Interface disponibilizado para efectuar a pesquisa de periférico por localização

De referir que basta preencher a unidade fabril, sendo que, nesse caso, são apresentadas as mãos presas que nesse momento estão na unidade fabril seleccionada.

Após seleccionar a unidade fabril, o campo Nave é actualizado, de forma a ser possível seleccionar qualquer nave dessa unidade fabril.

Após seleccionar a nave, o campo zona é actualizado, de forma a ser possível seleccionar qualquer zona da nave e unidade fabril seleccionadas.

Após seleccionar a localização pela qual pretende efectuar a pesquisa de mãos presas clicar em Ok.

Na figura 36 é apresentado o resultado de uma pesquisa por localização.

Referência	Data do Último Registo	Unidade Fabril	Nave	Zona
1130	20-03-2006 21:32:23	SP	2	GAP 2
1131	02-03-2006 12:00:00	SP	2	GAP 2
1132	02-04-2006 13:13:13	SP	3	GAP 2
1140	30-03-2006 13:10:00	SP	3	GAP 2
1150	20-02-2005 10:10:10	SP	5	GAP 4
1160	10-10-2005 18:00:00	SP	4	Manutenção
33333	08-06-2006 11:58:18	SP	0	0
6543	08-06-2006 14:22:07	SP	0	0

Fig. 36 – Exemplo de uma pesquisa de mãos presas por localização.

Nesta página é possível ver a localização da mão presa no mapa ( ), visualizar o histórico de localização da mão presa ( ), ver a informação detalhada da mão presa ( ), visualizar o histórico de manutenções da mão presa ( ) ou imprimir o resultado da pesquisa ( ).

2.19.3. Por Características

Clicar no separador Características (figura 33). É apresentado o interface apresentado na figura 37.

Fig. 37 – Pesquisa de mãos presas por características.

É possível efectuar a pesquisa de mãos presas por molde associado, fabricante, função ou data da última manutenção.

Após ter seleccionado as opções pretendidas clicar em Pesquisar.

Na figura 38 é apresentado um exemplo de uma pesquisa por características.

Fig. 38 – Exemplo de um resultado de uma pesquisa de mãos presas por características.

No interface apresentado na figura 38, é possível ver a localização da mão presa no mapa ( ), visualizar o histórico de localizações da mão presa ( ), ver a informação detalhada da mão presa ( ), visualizar o histórico de manutenções da mão presa ( ) ou imprimir o resultado da pesquisa ( ).

2.20. Visualizar Informação de uma Mão Presa

Fig. 39 – Menu Mãos Presas – opção Ver Informação Seleccionada

Clicar em Mãos Presas → Ver Informação. É, de seguida, apresentado o interface apresentado na figura 40.

Fig. 40 – Interface disponibilizado para ver a informação de uma mão presa

O utilizador deve colocar a referência da mão presa para a qual pretende ver a informação e, de seguida, clicar em Ok.

Na figura 41 é apresentada a informação detalhada de uma mão presa.

Fig. 41 – Exemplo de uma visualização de informação de uma mão presa

Na página de visualizar informação, há ainda a possibilidade de visualizar os moldes associados, bastando, para isso, clicar no separador respectivo.

É ainda possível ver a localização da mão presa no mapa ( ), ver a sua localização por escrito ( ) ou visualizar o histórico de manutenções da mão presa ( ).

Clicando no separador Moldes é possível ver a localização do molde no mapa ( ), ver a localização do molde por escrito ( ), ver a informação detalhada do molde ( ) ou visualizar o histórico de manutenções do molde ( ).

2.21. Ver localização da Mão Presa

De forma a ver a localização de uma mão presa no mapa, basta clicar em nas páginas em que a mesma se encontra, nomeadamente em resultados de pesquisas por mão presa, quando se visualiza a informação da mão presa ou quando se visualiza o histórico de manutenções da mão presa.

A figura 42 apresenta um exemplo de uma localização de uma mão presa.

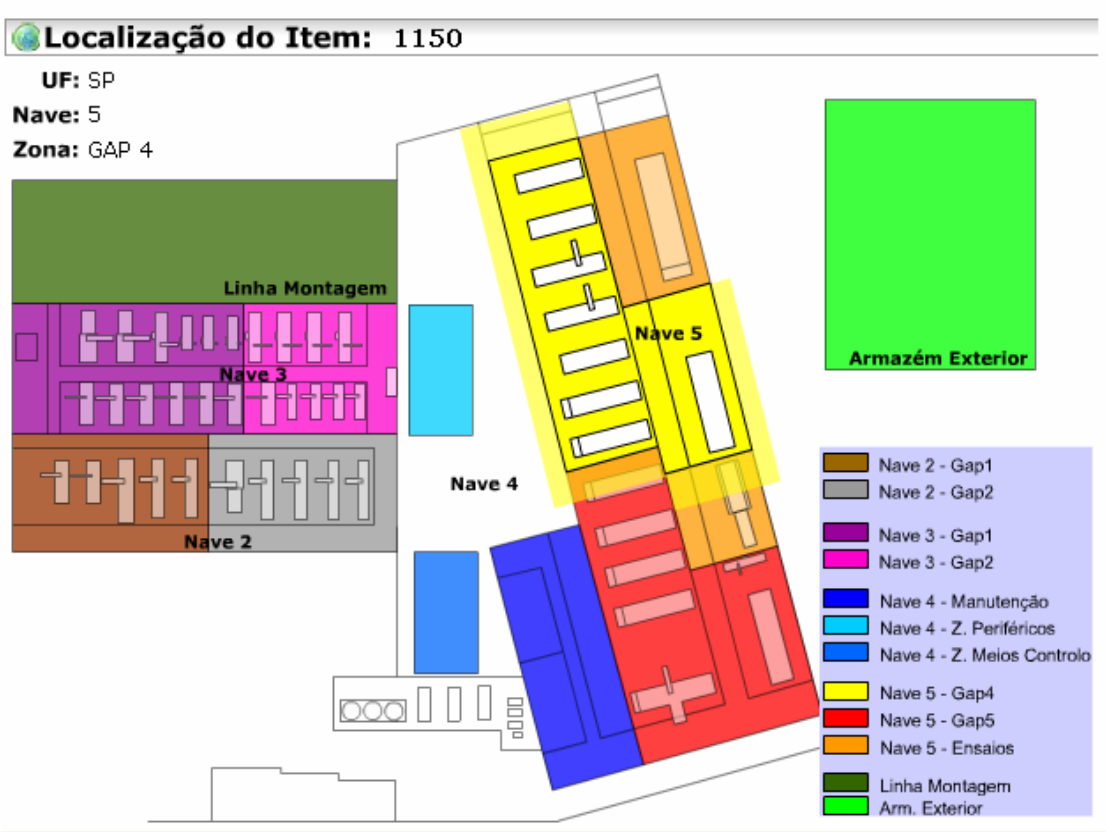


Fig. 42 – Exemplo de uma visualização de um a mão presa no mapa

O mapa abre numa nova janela. Quando tiver visualizado basta fechar a janela e continuar a efectuar as operações pretendidas no sistema.

2.22. Ver Histórico da Localização da Mão Presa

De forma a visualizar o histórico de localizações de uma mão presa, basta clicar na opção nas páginas em que esse ícon é visível.

Na figura 43 é apresentado o histórico de localização de uma mão presa.

Fig. 43 – Exemplo de histórico de localizações de uma mão presa

2.23. Imprimir histórico da Localização de uma Mão Presa

De forma a imprimir o histórico de estados de uma mão presa, basta clicar em quando se está a visualizar o histórico de localizações da mão presa.

É apresentado ao utilizador um *preview* da página que vai ser imprimida e pergunta-se ao utilizador se pretende imprimir a página. Se pretender imprimir a página deve clicar em OK, caso contrário deve cancelar a operação, clicando em Cancelar.

2.24. Ver histórico de Manutenções da Mão Presa

De forma a visualizar o histórico de manutenções da mão presa, o utilizador deve clicar em nas páginas onde o mesmo está presente ou clicar em Mãos Presas → Manutenção e introduzir a referência da mão presa da qual pretende ver o histórico de manutenções.

A figura 44 apresenta um exemplo de histórico de manutenções de uma mão presa.

Fig. 44 – Histórico de manutenções de uma mão presa

2.25. Imprimir Histórico de Manutenções da Mão Presa

De forma a imprimir o histórico de manutenções de uma mão presa, basta clicar em quando se está a visualizar o histórico de manutenções da mão presa.

É apresentado ao utilizador um *preview* da página que vai ser imprimida e pergunta-se ao utilizador se pretende imprimir a página. Se pretender imprimir a página deve clicar em OK, caso contrário deve cancelar a operação, clicando em Cancelar.

2.26. Visualizar Manutenção de Mão Presa

Para visualizar uma manutenção de uma mão presa, basta seleccionar a manutenção que pretende visualizar, na lista do histórico de manutenções, e clicar em . A figura 45 apresenta um exemplo de uma ficha de manutenção de uma mão presa.

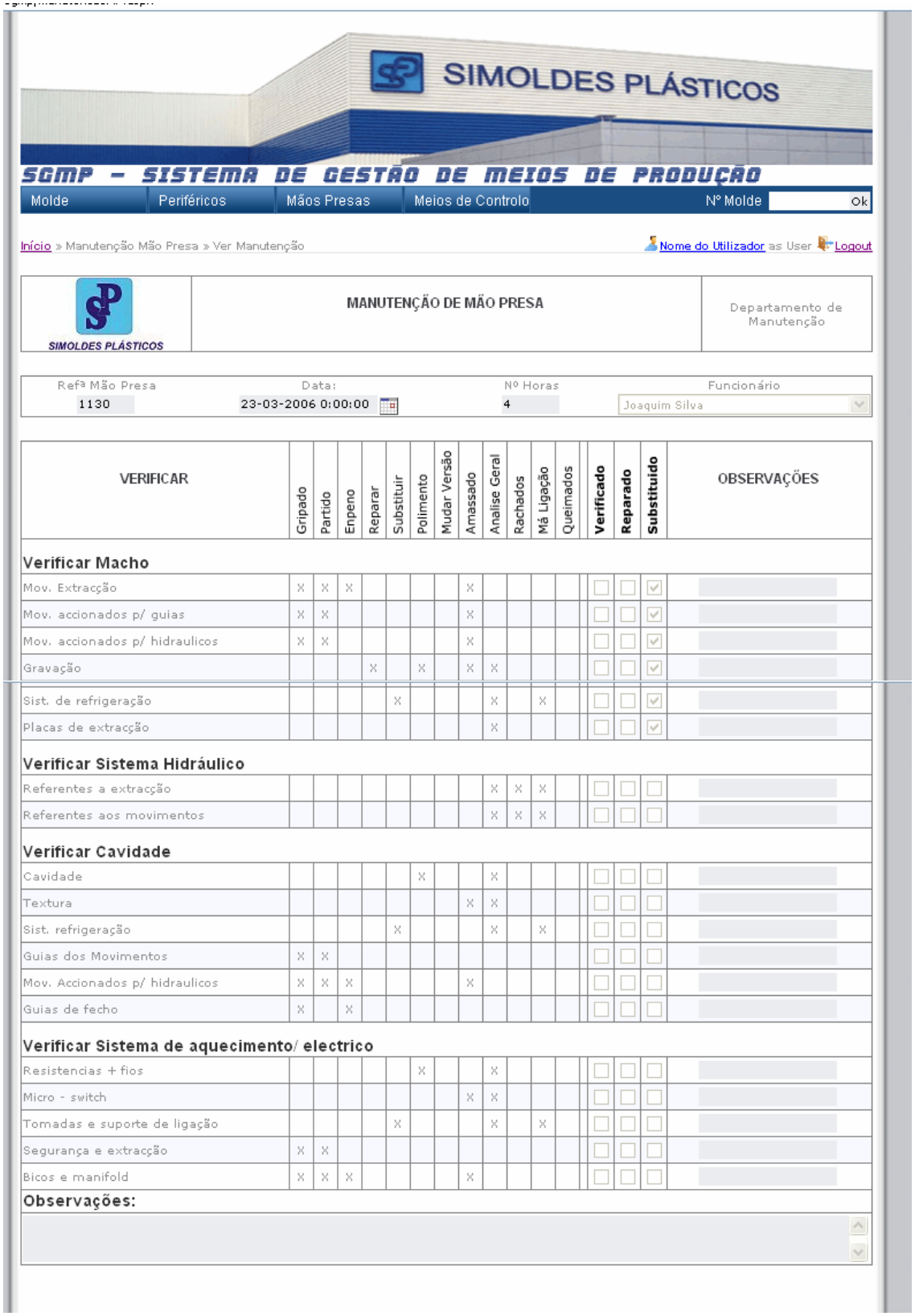


Fig. 45 – Visualizar a ficha de uma manutenção de uma mão presa

2.27. Pesquisar Meio de Controlo

Para efectuar uma pesquisa de meios de controlo, deve clicar em Meios de Controlo → Pesquisa. É de seguida apresentado o interface da figura 47.

Fig. 46 – Menu Meios de Controlo

2.27.1. Por Referência

Fig. 47 – Página que permite efectuar a pesquisa de meios de controlo por referência

Para pesquisar um meio de controlo pela sua referência, basta colocar a referência do meio de controlo na caixa de texto disponibilizada e clicar em Ok. É apresentada alguma informação sobre o meio de controlo pesquisado ou uma mensagem a informar que não há nenhum meio de controlo com a referência introduzida. Na figura 48 é apresentado o resultado de uma possível pesquisa.

Fig. 48 – Exemplo de uma pesquisa de meio de controlo por referência

Nesta página é possível ver a localização do meio de controlo no mapa ( ), visualizar o histórico da localização do meio de controlo ( ), ver a informação detalhada do meio de controlo ( ), visualizar o histórico de manutenções do meio de controlo ( ) ou imprimir o resultado da pesquisa ( ).

2.27.2. Por Localização

Clicar no separador Localização (figura 47). É apresentado o interface apresentado na figura 49.

Fig. 49 – Interface disponibilizado para efectuar a pesquisa de meio de controlo por localização

De referir que basta preencher a unidade fabril, sendo que, nesse caso, são apresentados os periféricos que nesse momento estão na unidade fabril seleccionada.

Após seleccionar a unidade fabril, o campo Nave é actualizado, de forma a ser possível seleccionar qualquer nave dessa unidade fabril.

Após seleccionar a nave, o campo zona é actualizado, de forma a ser possível seleccionar qualquer zona da nave e unidade fabril seleccionadas.

Após seleccionar a localização pela qual pretende efectuar a pesquisa de meios de controlo clicar em Ok.

Na figura 50 é apresentado o resultado de uma pesquisa por localização.

Fig. 50 – Exemplo de uma pesquisa de periféricos por localização.

Nesta página é possível ver a localização do meio de controlo no mapa ( ), visualizar o histórico de localização do meio de controlo ( ), ver a informação detalhada do meio de controlo ( ), visualizar o histórico de manutenções do meio de controlo ( ) ou imprimir o resultado da pesquisa ( ).

2.27.3. Por Características

Clicar no separador Características (figura 47). É apresentado o interface apresentado na figura 51.

Fig. 51 – Pesquisa de meios de controlo por características.

É possível efectuar a pesquisa de meios de controlo por molde associado, fabricante, função ou data da última manutenção.

Após ter seleccionado as opções pretendidas clicar em Pesquisar.

Na figura 52 é apresentado um exemplo de uma pesquisa por características.

Fig. 52 – Exemplo de um resultado de uma pesquisa de meios de controlo por características.

No interface apresentado na figura 24, é possível ver a localização do meio de controlo no mapa ( ), visualizar o histórico de localizações do meio de controlo ( ), ver a informação detalhada do meio de controlo ( ), visualizar o histórico de manutenções do meio de controlo ( ) ou imprimir o resultado da pesquisa ( ).

2.28. Visualizar Informação de um Meio de Controlo

Fig. 53 – Menu Meios de Controlo – opção Ver Informação Seleccionada

Clicar em Meios de Controlo → Ver Informação. É, de seguida, apresentado o interface apresentado na figura 54.

Fig. 54 – Interface disponibilizado para ver a informação de um meio de controlo

O utilizador deve colocar a referência do meio de controlo do qual pretende ver a informação e, de seguida, clicar em Ok.

Na figura 55 é apresentada a informação detalhada de um meio de controlo.

Fig. 55 – Exemplo de uma visualização de informação de um meio de controlo

Na página de visualizar informação, há ainda a possibilidade de visualizar os moldes associados, bastando, para isso, clicar no separador respectivo.

É ainda possível ver a localização do meio de controlo no mapa ( ), ver a sua localização por escrito ( ) ou visualizar o histórico de manutenções do meio de controlo ( ).

Clicando no separador Moldes é possível ver a localização do molde no mapa ( ), ver a localização do molde por escrito ( ), ver a informação detalhada do molde ( ) ou visualizar o histórico de manutenções do molde ( ).

2.29. Ver localização do Meio de Controlo

De forma a ver a localização de um meio de controlo no mapa, basta clicar em nas páginas em que o mesmo se encontra, nomeadamente em resultados de pesquisas por meios de controlo, quando se visualiza a informação do meio de controlo ou quando se visualiza o histórico de manutenções do meio de controlo.

A figura 56 apresenta um exemplo de uma localização de um meio de controlo.

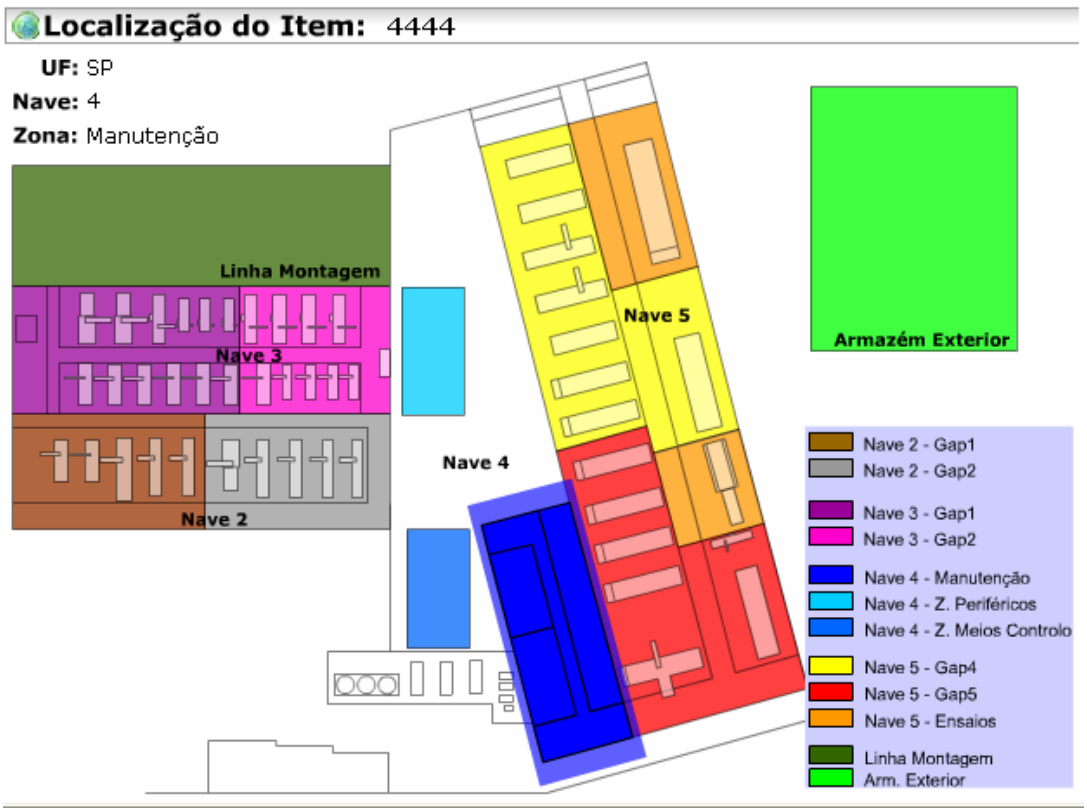


Fig. 56 – Exemplo de uma visualização de um meio de controlo no mapa

O mapa abre numa nova janela. Quando tiver visualizado basta fechar a janela e continuar a efectuar as operações pretendidas no sistema.

2.30. Ver Histórico da Localização do Meio de Controlo

De forma a visualizar o histórico de localizações de um meio de controlo, basta clicar na opção nas páginas em que esse ícon é visível.

Na figura 57 é apresentado o histórico de localização de um meio de controlo.

Fig. 57 – Exemplo de histórico de localizações de um meio de controlo

2.31. Imprimir histórico da Localização de um Meio de Controlo

De forma a imprimir o histórico de estados de um meio de controlo, basta clicar em quando se está a visualizar o histórico de localizações do meio de controlo.

É apresentado ao utilizador um *preview* da página que vai ser imprimida e pergunta-se ao utilizador se pretende imprimir a página. Se pretender imprimir a página deve clicar em OK, caso contrário deve cancelar a operação, clicando em Cancelar.

2.32. Ver histórico de Manutenções do Meio de Controlo

De forma a visualizar o histórico de manutenções do meio de controlo, o utilizador deve clicar em nas páginas onde o mesmo está presente ou clicar em Meios de Controlo → Manutenção e introduzir a referência do meio de controlo do qual pretende ver o histórico de manutenções.

A figura 58 apresenta um exemplo de histórico de manutenções de um meio de controlo.

Fig. 58 – Histórico de manutenções de um meio de controlo

2.33. Imprimir Histórico de Manutenções do Meio de Controlo

De forma a imprimir o histórico de manutenções de um meio de controlo, basta clicar em quando se está a visualizar o histórico de manutenções do meio de controlo.

É apresentado ao utilizador um *preview* da página que vai ser imprimida e pergunta-se ao utilizador se pretende imprimir a página. Se pretender imprimir a página deve clicar em OK, caso contrário deve cancelar a operação, clicando em Cancelar.

2.34. Visualizar Manutenção de Meio de Controlo

Para visualizar uma manutenção de um meio de controlo, basta seleccionar a manutenção que pretende visualizar, na lista do histórico de manutenções, e clicar em . A figura 59 apresenta um exemplo de uma ficha de manutenção de um meio de controlo.

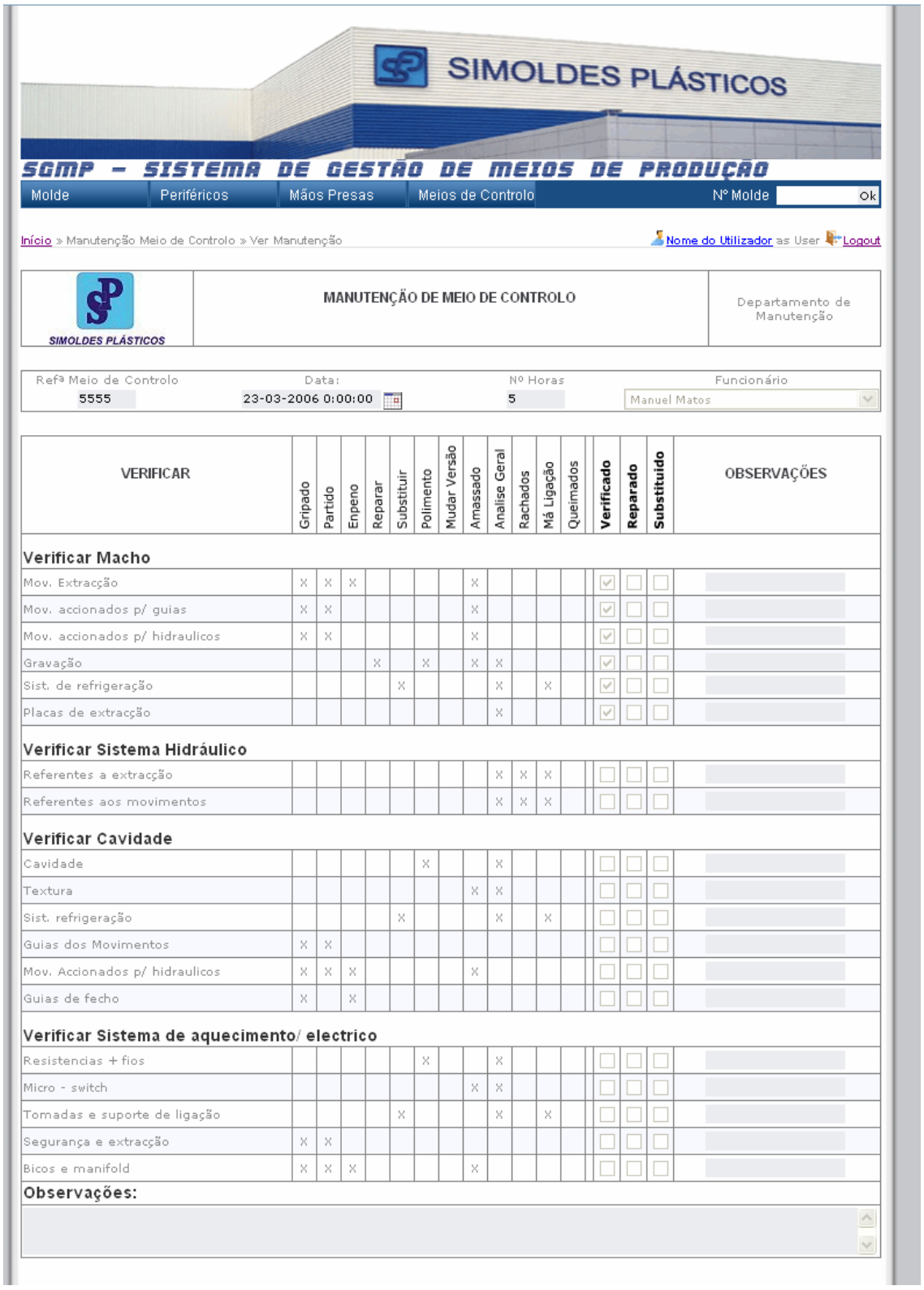


Fig. 59 – Visualizar a ficha de uma manutenção de um meio de controlo

3. Funcionalidades do Responsável da Manutenção

Quando um utilizador se identifica perante o sistema como funcionário da manutenção tem acesso, para além das funcionalidades do utilizador, a criar novas manutenções no sistema.

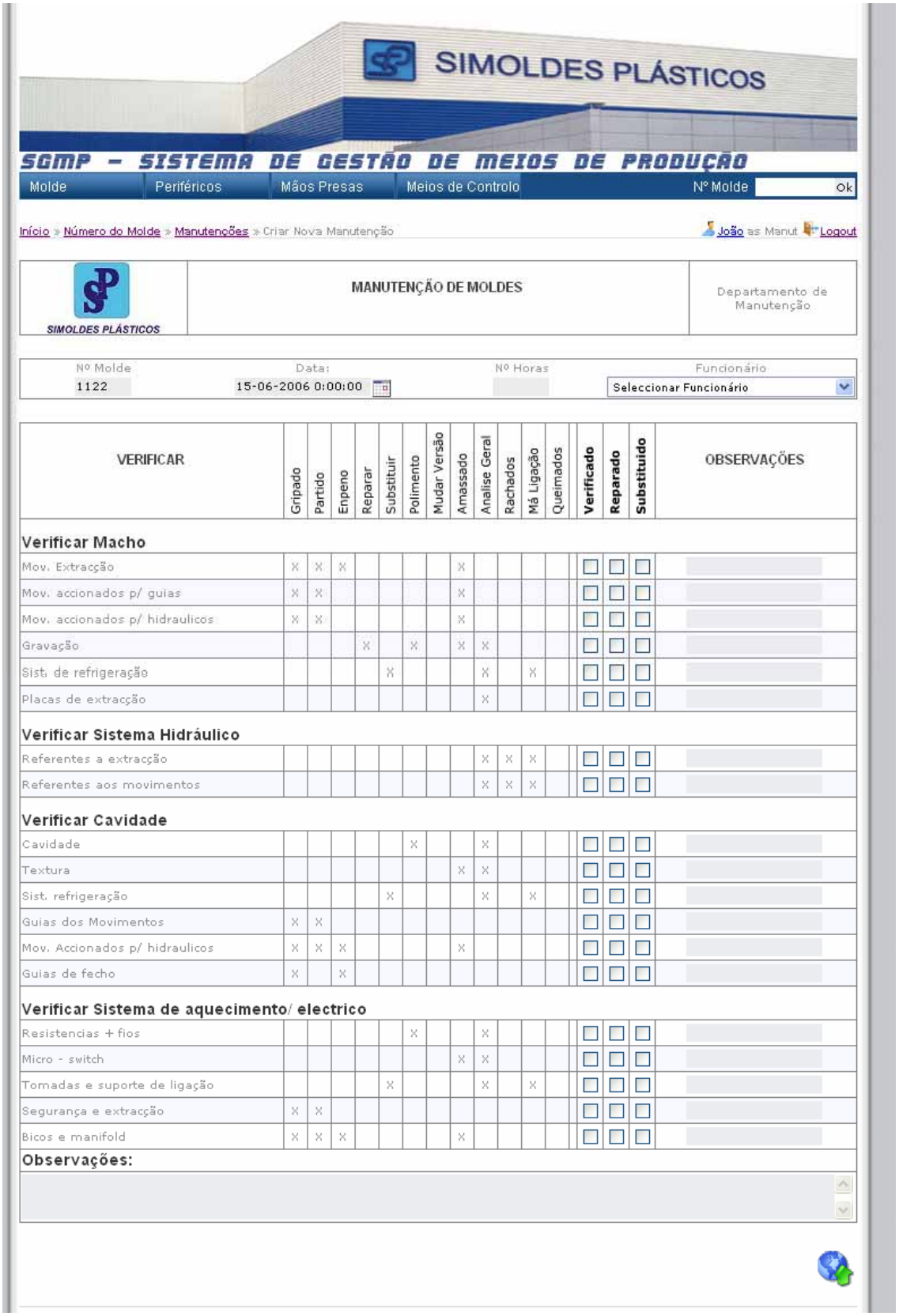
3.1. Criar Nova Manutenção de Molde

O funcionário da manutenção deverá ir à página em que se visualiza o histórico das manutenções do molde.

Fig. 60 – Histórico de manutenções do molde

Tal como é visível na figura 60, uma vez que o login foi feito como funcionário da manutenção, aparece mais um ícon - . Clicando neste icon, é disponibilizado um interface que permite ao funcionário registar a manutenção no sistema.

A figura 61 apresenta o interface disponibilizado para registar uma manutenção de um molde no sistema.



VERIFICAR	Gripado	Partido	Enpeno	Reparar	Substituir	Polimento	Mudar Versão	Amassado	Analise Geral	Rachados	Má Ligação	Queimados	Verificado	Reparado	Substituido	OBSERVAÇÕES
Verificar Macho																
Mov. Extracção	X	X	X					X					☐	☐	☐	
Mov. accionados p/ guias	X	X						X					☐	☐	☐	
Mov. accionados p/ hidraulicos	X	X						X					☐	☐	☐	
Gravação				X		X		X	X				☐	☐	☐	
Sist. de refrigeração					X				X		X		☐	☐	☐	
Placas de extracção									X				☐	☐	☐	
Verificar Sistema Hidráulico																
Referentes a extracção									X	X	X		☐	☐	☐	
Referentes aos movimentos									X	X	X		☐	☐	☐	
Verificar Cavidade																
Cavidade						X			X				☐	☐	☐	
Textura								X	X				☐	☐	☐	
Sist. refrigeração					X				X		X		☐	☐	☐	
Guias dos Movimentos	X	X											☐	☐	☐	
Mov. Accionados p/ hidraulicos	X	X	X					X					☐	☐	☐	
Guias de fecho	X		X										☐	☐	☐	
Verificar Sistema de aquecimento/ electrico																
Resistencias + fios						X			X				☐	☐	☐	
Micro - switch								X	X				☐	☐	☐	
Tomadas e suporte de ligação					X				X		X		☐	☐	☐	
Segurança e extracção	X	X											☐	☐	☐	
Bicos e manifold	X	X	X					X					☐	☐	☐	
Observações:																

Fig. 61 – Criar Nova Manutenção de Molde

O funcionário deverá copiar a ficha de manutenção para o sistema, utilizando o interface apresentado na figura 61. Quando terminar, deverá clicar em .

3.2. Criar Nova Manutenção de Periférico

O funcionário da manutenção deverá ir à página em que se visualiza o histórico das manutenções do periférico.

IDManutencao	Data	Número de Horas Reparação	Funcionário Responsável
64	23-03-2006 0:00:00	6545	António Pereira
63	23-03-2006 0:00:00	5	António Pereira
60	23-03-2006 0:00:00	11	Joaquim Silva
59	22-03-2006 0:00:00	2	António Pereira

Fig. 62 – Histórico de manutenções do periférico

Tal como é visível na figura 62, uma vez que o login foi feito como funcionário da manutenção, aparece mais um ícon - . Clicando neste icon, é disponibilizado um interface que permite ao funcionário registar a manutenção no sistema.

A figura 63 apresenta o interface disponibilizado para registar uma manutenção de um periférico no sistema.

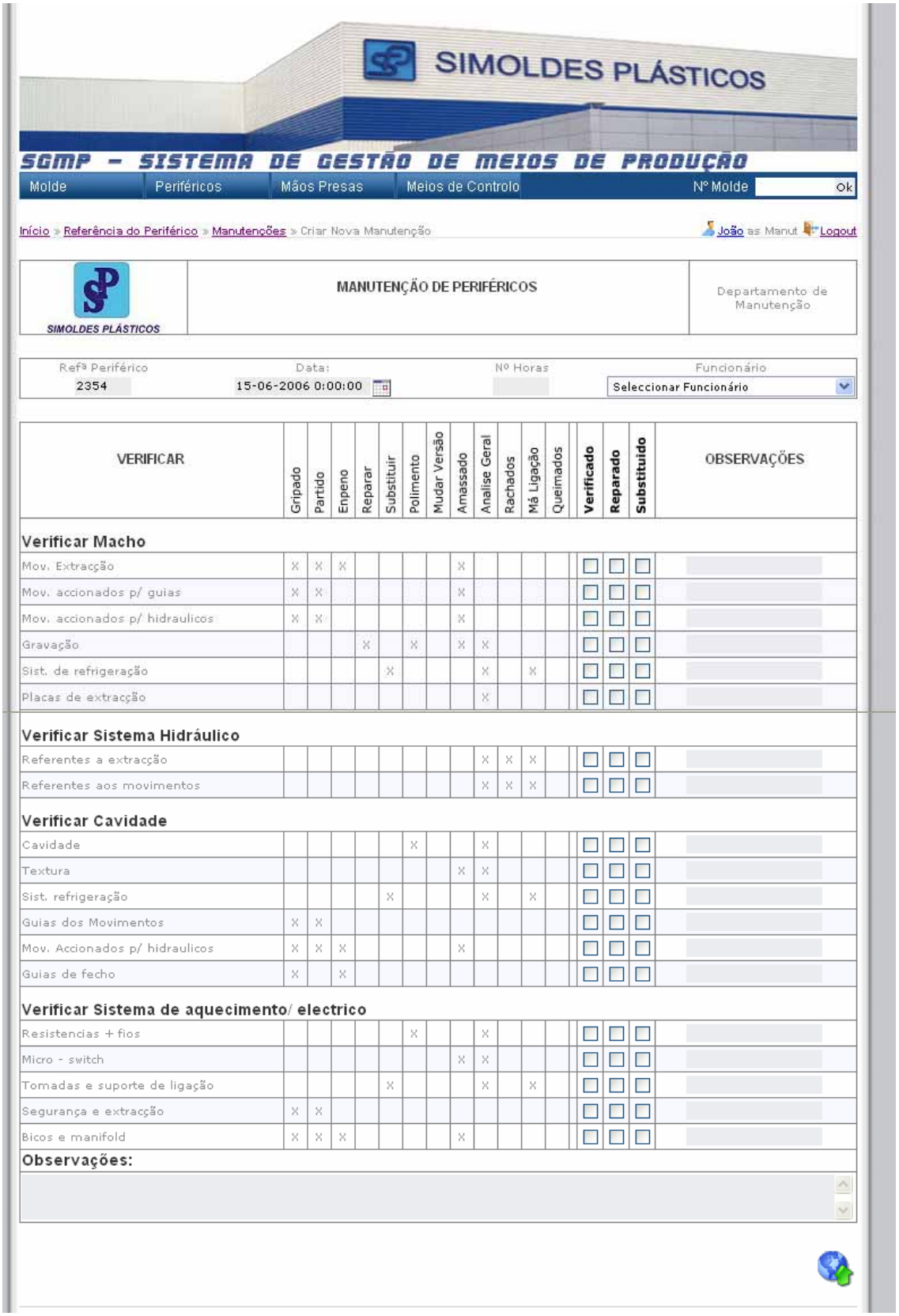


Fig. 63 – Criar Nova Manutenção de Periférico

O funcionário deverá copiar a ficha de manutenção para o sistema, utilizando o interface apresentado na figura 63. Quando terminar, deverá clicar em .

3.3. Criar Nova Manutenção de Mão Presa

O funcionário da manutenção deverá ir à página em que se visualiza o histórico das manutenções da mão presa.

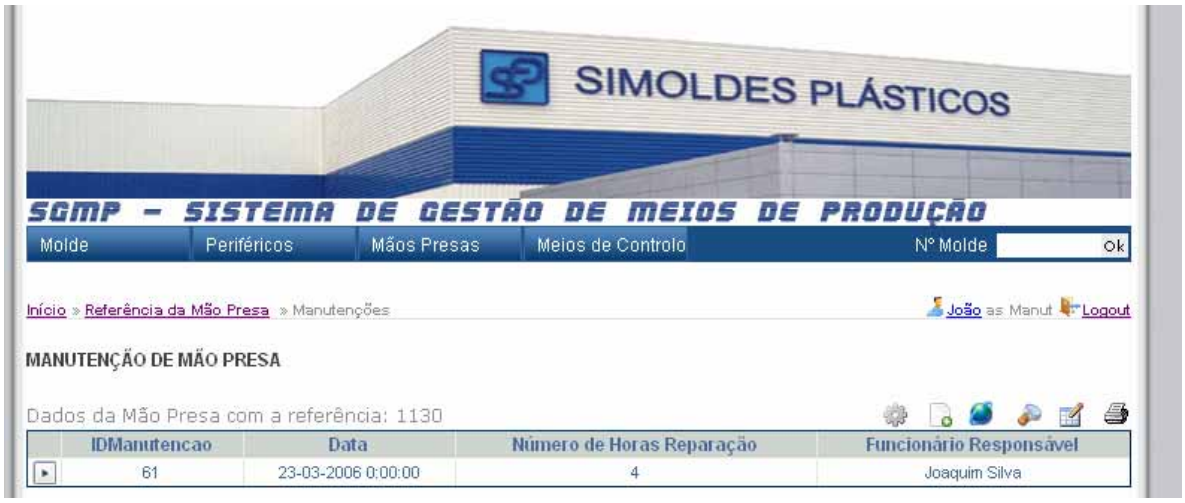


Fig. 64 – Histórico de manutenções da mão presa

Tal como é visível na figura 64, uma vez que o login foi feito como funcionário da manutenção, aparece mais um ícon - . Clicando neste icon, é disponibilizado um interface que permite ao funcionário registar a manutenção no sistema.

A figura 65 apresenta o interface disponibilizado para registar uma manutenção de uma mão presa no sistema.

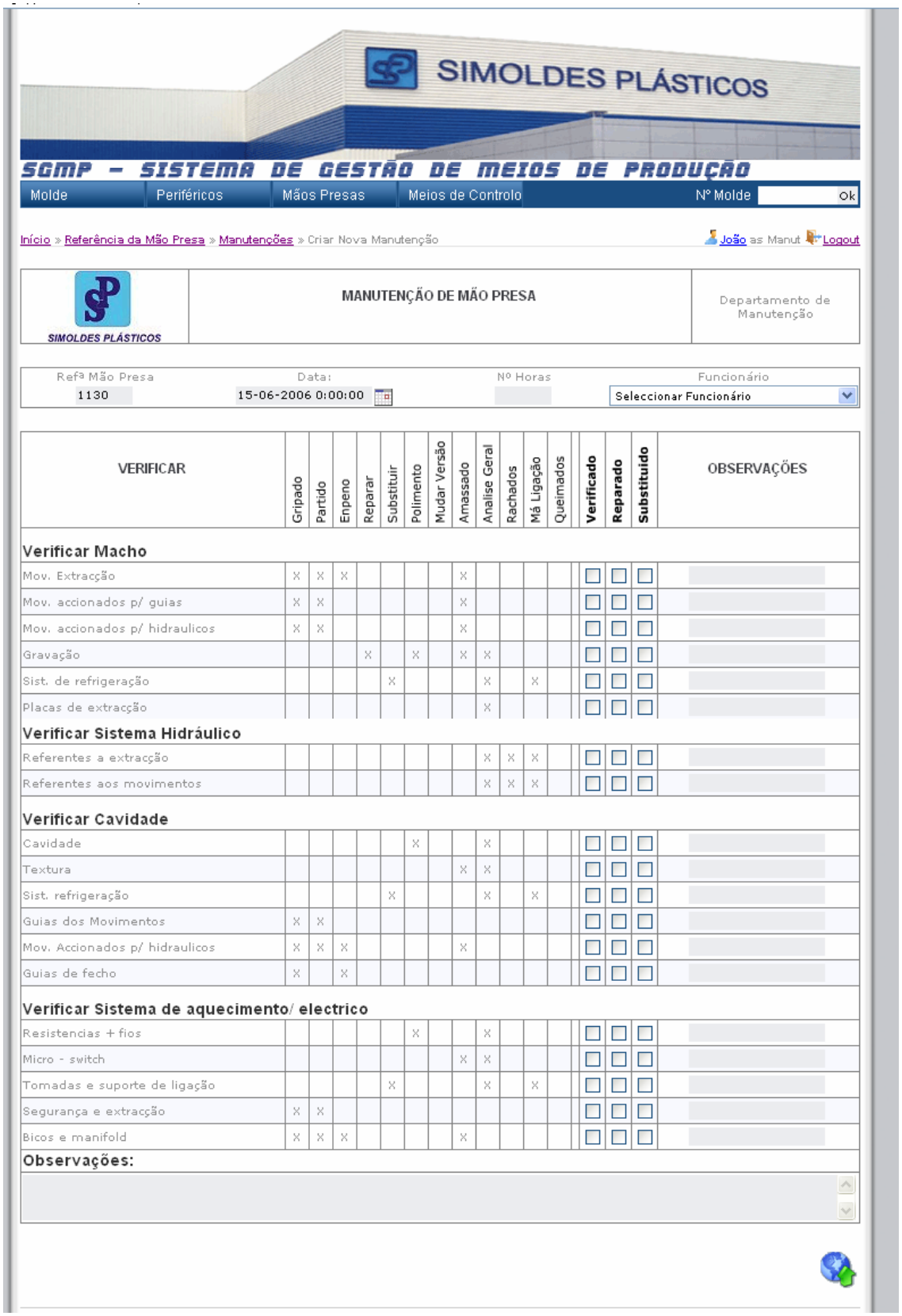


Fig. 65 – Criar Nova Manutenção de Mão Presa

O funcionário deverá copiar a ficha de manutenção para o sistema, utilizando o interface apresentado na figura 63. Quando terminar, deverá clicar em .

3.4. Criar Nova Manutenção de Meio de Controlo

O funcionário da manutenção deverá ir à página em que se visualiza o histórico das manutenções do meio de controlo.

Fig. 66 – Histórico de manutenções do meio de controlo

Tal como é visível na figura 66, uma vez que o login foi feito como funcionário da manutenção, aparece mais um ícon - . Clicando neste icon, é disponibilizado um interface que permite ao funcionário registar a manutenção no sistema.

A figura 67 apresenta o interface disponibilizado para registar uma manutenção de um meio de controlo no sistema.

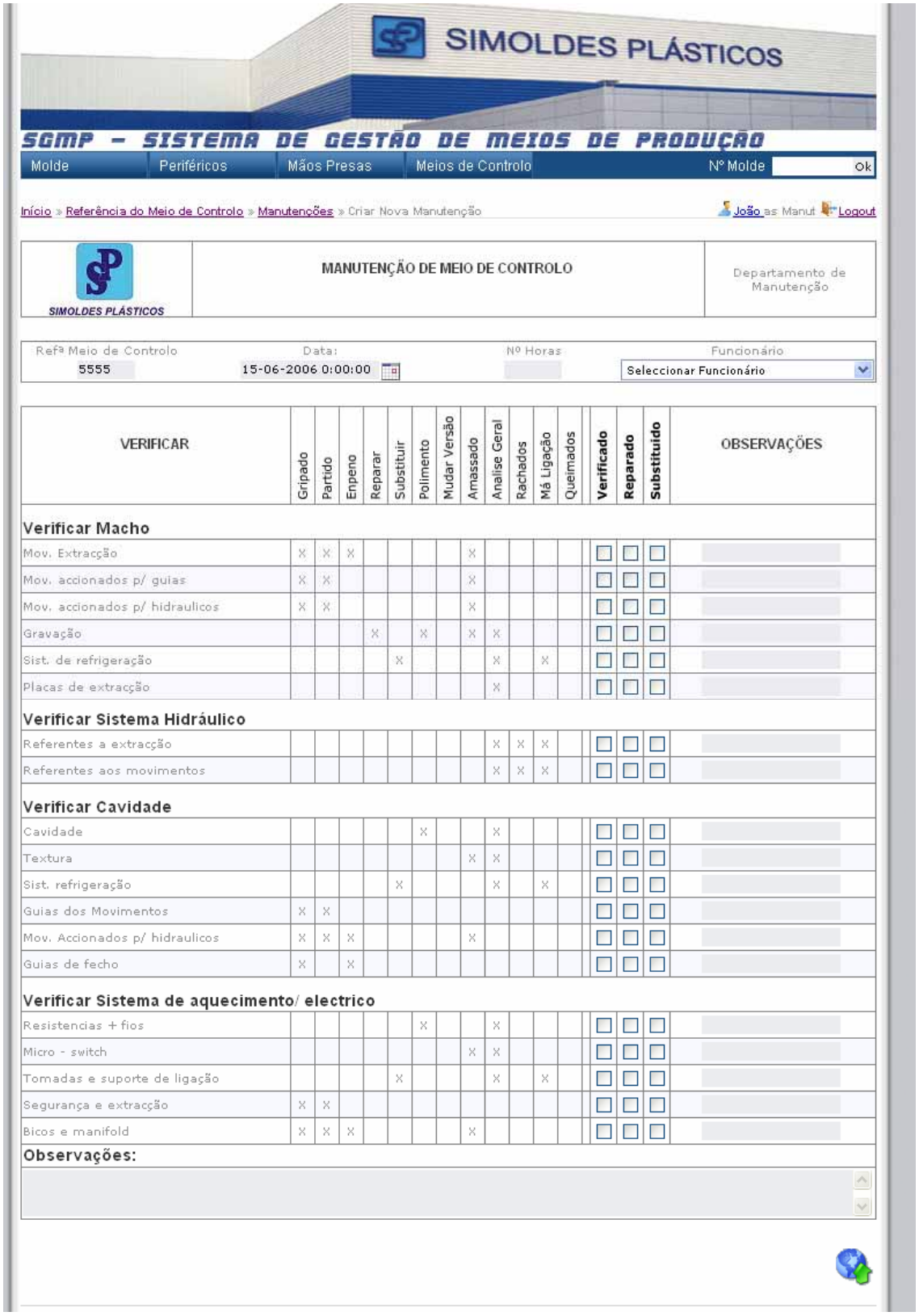


Fig. 67 – Criar Nova Manutenção de Meio de Controlo

O funcionário deverá copiar a ficha de manutenção para o sistema, utilizando o interface apresentada na figura 67. Quando terminar, deverá clicar em .

4. Funcionalidades do Administrador

Quando o utilizador se identifica perante o sistema como administrador, tem acesso a funcionalidades de criar e eliminar um conjunto de informação muito diverso.

É-lhe ainda disponibilizado um menú próprio – Admin.

Fig. 68 – Menu Admin

4.1. Adicionar Novo Utilizador

Para criar um novo utilizador do sistema, basta clicar em Admin → Criar Utilizador. É disponibilizado o interface apresentado na figura 69. O administrador deve inserir a informação solicitada e clicar em .

Fig. 69 – Formulário que permite criar um novo utilizador.

4.2. Criar Molde

Quando o administrador pretender criar um novo molde no sistema, deve clicar em Admin → Criar Molde.

É-lhe disponibilizado o interface apresentado na figura 70.

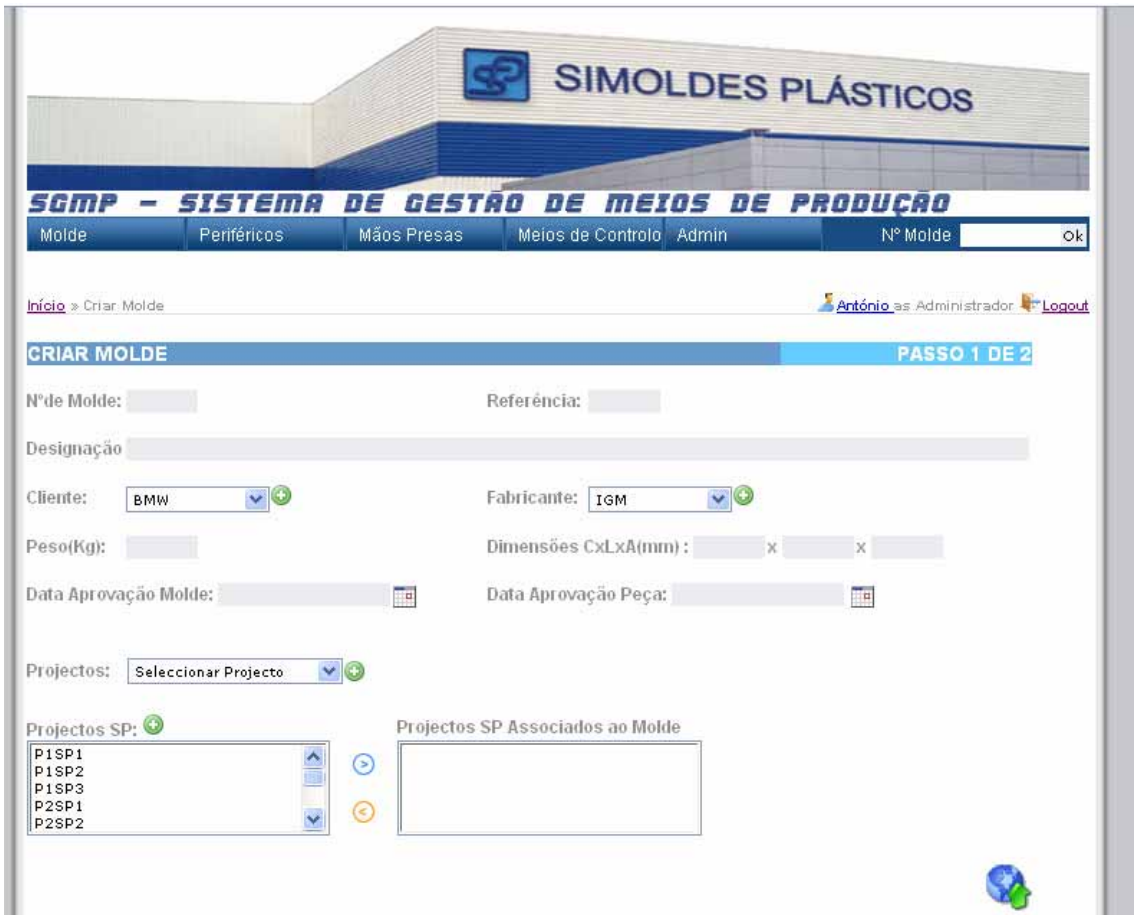


Fig. 70 – Formulário para inserir um molde no sistema (Passo 1 de 2)

O administrador deve inserir a informação solicitada, apenas os campos de data de aprovação do molde e data de aprovação da peça não são obrigatórios.

Se eventualmente o Cliente, Fabricante, Projecto ou Projecto SP ao qual se pretende associar o molde não estiverem na lista disponibilizada, o administrador pode clicar no respectivo e aparece uma janela pop-up que permite inserir esse novo elemento.

De referir que é possível associar ao molde mais do que um projecto e projecto SP. Para efectuar esta operação, deve seleccionar o projecto e associar ao molde os projectos SP pertencentes a esse projecto utilizando o icon . De seguida, seleccionar o outro projecto que pretende associar, irá aparecer em baixo do lado esquerdo os projectos SP associados a esse projecto, é só seleccionar os que pretende associar ao molde e clicar em novamente.

Quando terminar, deve clicar em de forma a gravar a informação. É então disponibilizada uma segunda página que permite associar ficheiros ao molde, descrever que produtos/peças saiem do molde e eventualmente associar periféricos, mãos presas e meios de controlo ao molde.

Se houver algum periférico ou meio de controlo que se pretenda associar cuja referência não esteja listada é possível adicionar um novo, clicando no ícon .

Uma vez que cada mão presa só está associada a um molde, as mãos presas eventualmente associadas a este molde são criadas nesta página.

Fig. 71 – Criar Molde (Passo 2 de 2)

4.3. Criar Periférico

Para criar um periférico basta clicar no botão no interface que permite criar ou editar um molde. É apresentado o interface da figura 72 para inserir a informação do periférico que se pretende adicionar. É necessário introduzir a referência do periférico e seleccionar a sua função e o seu fabricante.

Pode eventualmente associar um ficheiro ao periférico.

Quando tiver a informação preenchida, basta clicar em para guardar a informação.

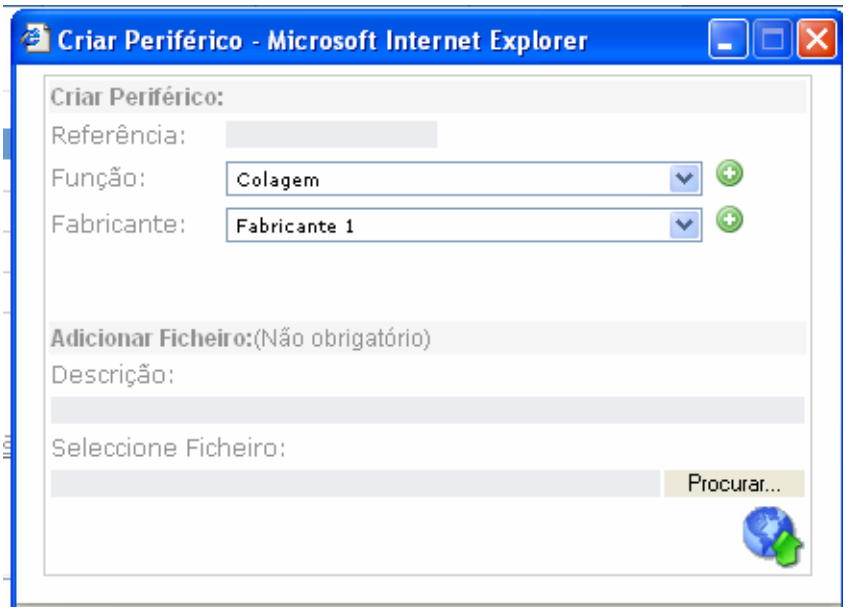


Fig. 72 – Interface disponibilizado para criar um periférico.

4.4. Criar Mão Presa

Para criar uma mão presa basta clicar no botão no interface que permite criar ou editar um molde. É apresentado o interface da figura 73 para inserir a informação da mão presa que se pretende adicionar. É necessário introduzir a referência da mão presa e seleccionar a sua função e o seu fabricante.

Pode eventualmente associar um ficheiro à mão presa.

Quando tiver a informação preenchida, basta clicar em para guardar a informação.

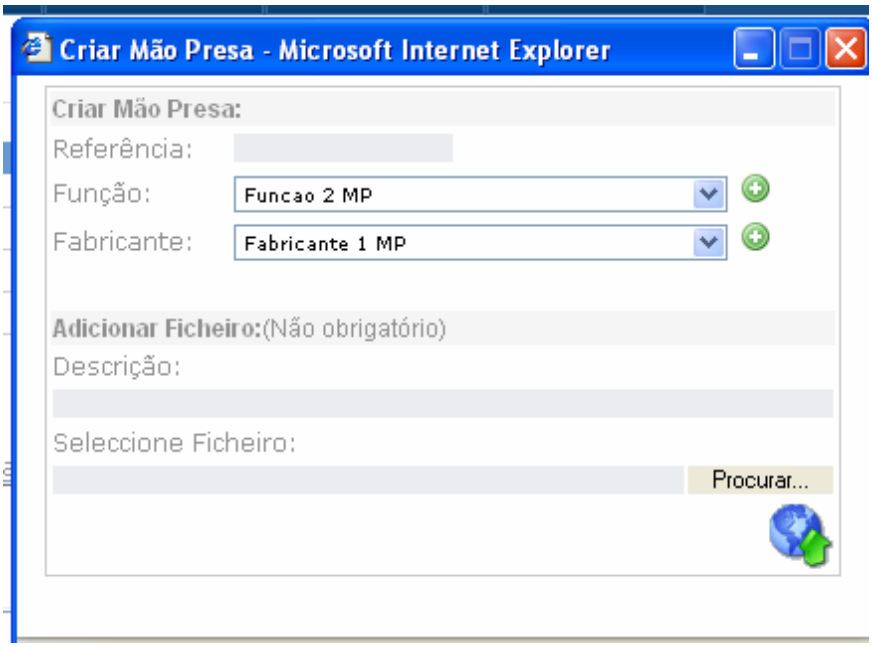


Fig. 73 – Interface disponibilizado para criar uma mão presa

4.5. Criar Meio de Controlo

Para criar um meio de controlo basta clicar no botão no interface que permite criar ou editar um molde. É apresentado o interface da figura 74 para inserir a informação do meio de controlo que se pretende adicionar. É necessário introduzir a referência do meio de controlo e seleccionar a sua função e o seu fabricante.

Pode eventualmente associar um ficheiro ao meio de controlo.

Quando tiver a informação preenchida, basta clicar em para guardar a informação.

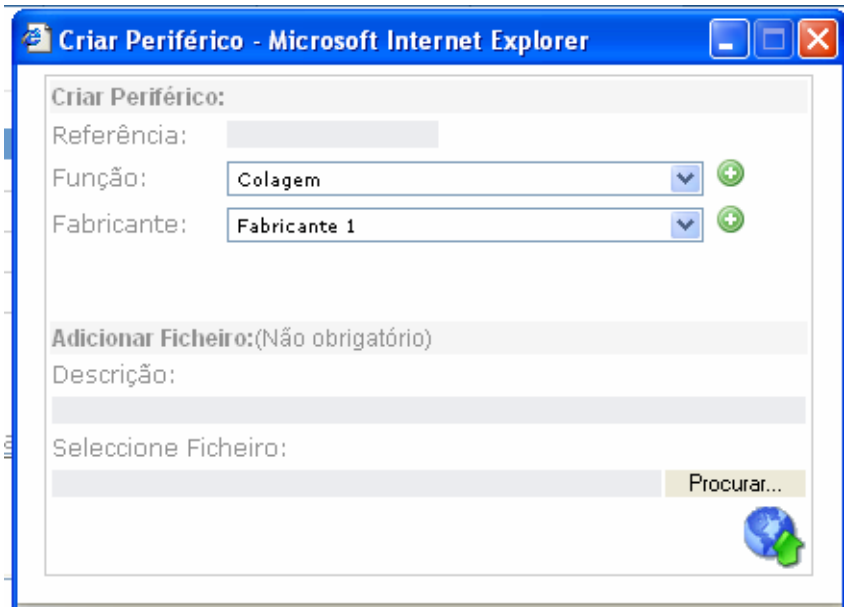


Fig. 74 – Interface disponibilizado para criar um meio de controlo.

4.6. Criar Cliente

Para criar um cliente basta clicar no ícon no interface que permite criar ou editar um molde. É apresentado o interface da figura 75 para inserir o nome do cliente que se pretende adicionar.

Quando tiver a informação preenchida, basta clicar em para guardar a informação.

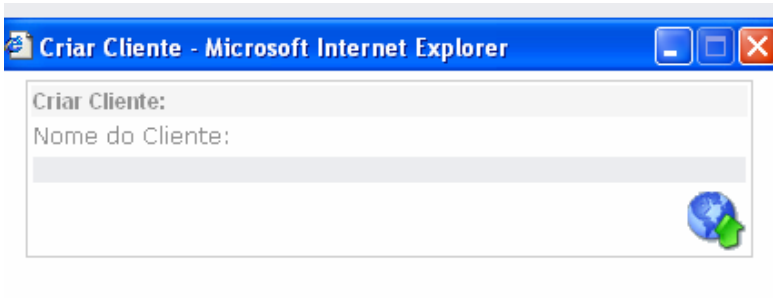


Fig. 75 – Interface disponibilizado para criar um cliente.

4.7. Criar Fabricante de Molde, Criar Fabricante de Periférico, Criar Fabricante de Mão Presa, Criar Fabricante de Meio de Controlo

Para criar um fabricante, o interface disponibilizado é sempre o mesmo. Porém, consoante a página em que o ícon estiver (Criar/Editar Molde, Periférico, Mão Presa ou Meio de Controlo) é que vai ditar se é um fabricante de molde, de periférico, de mão presa ou de meio de controlo.

Assim, para criar um fabricante basta clicar no ícon no interface que permite criar ou editar um molde/periférico/mão presa/ meio de controlo. É apresentado o interface da figura 76 para inserir o nome do fabricante que se pretende adicionar.

Quando tiver a informação preenchida, basta clicar em para guardar a informação.

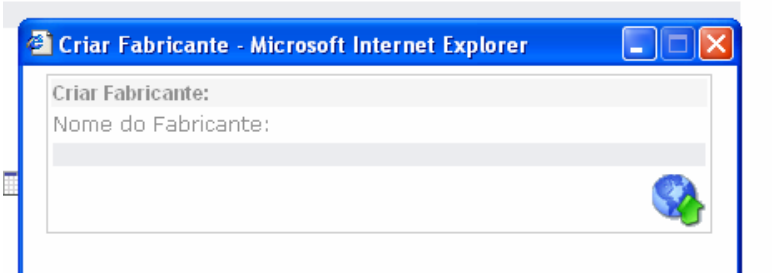


Fig. 76 – Interface disponibilizado para criar um fabricante.

4.8. Criar Função de Periférico Criar Função de Mão Presa,Criar Função de Meio de Controlo

Para criar uma função, o interface disponibilizado é sempre o mesmo. Porém, consoante a página em que o ícon estiver (Criar/Editar Periférico, Mão Presa ou Meio de Controlo) é que vai ditar se é uma função de periférico, de mão presa ou de meio de controlo.

Assim, para criar uma função basta clicar no ícon no interface que permite criar ou editar um periférico/mão presa/meio de controlo. É apresentado o interface da figura 77 para inserir o nome da função que se pretende adicionar.

Quando tiver a informação preenchida, basta clicar em para guardar a informação.

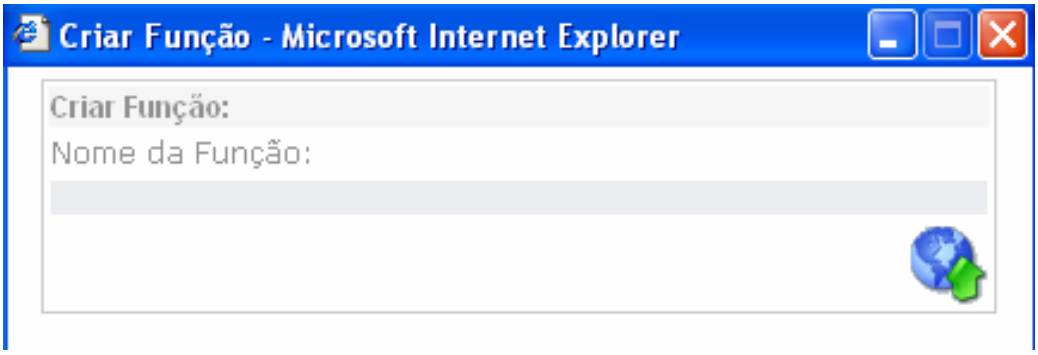


Fig. 77 – Interface disponibilizado para criar uma função

4.9. Criar Projecto

Para criar um novo projecto, basta clicar no ícon nos interfaces que permitem criar ou editar um molde.

Aparece uma janela pop-up, apresentada na figura 78, que solicita o nome do projecto.

O administrador preenche o formulário, introduzindo o nome do projecto, e clica em para guardar a informação.

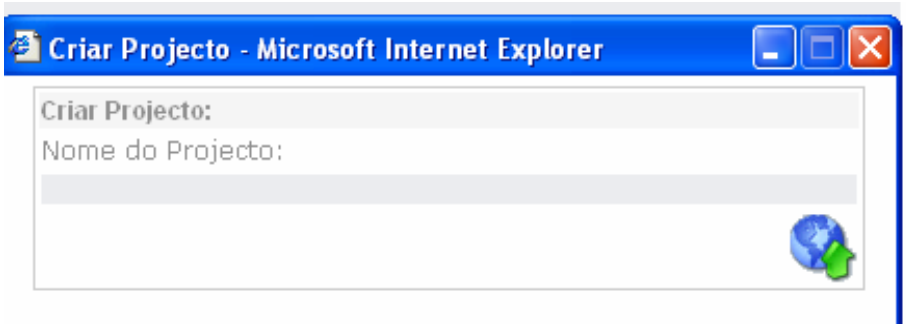


Fig. 78 – Interface disponibilizado para criar um projecto

4.10. Criar Projecto SP

Para criar um novo projecto SP, basta clicar no ícon nos interfaces que permitem criar ou editar um molde.

Aparece uma janela pop-up, apresentada na figura 79, em que é necessário seleccionar a que projecto o projecto SP irá ficar associado e ainda o nome do projecto SP a criar.

O administrador preenche o formulário e clica em para guardar a informação.

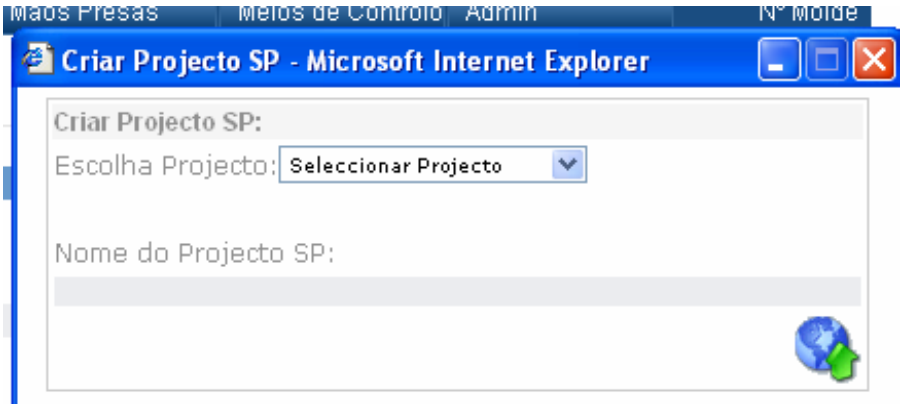


Fig. 79 – Interface disponibilizado para criar um projecto SP

4.11. Adicionar Produto

Para adicionar um produto do molde, basta clicar no ícon nos interfaces que permitem criar ou editar um molde.

Aparece uma janela pop-up, apresentada na figura 80, em que é necessário preencher a informação solicitada. Pode, eventualmente, associar um ficheiro a esse produto.

O administrador preenche o formulário e clica em para guardar a informação.

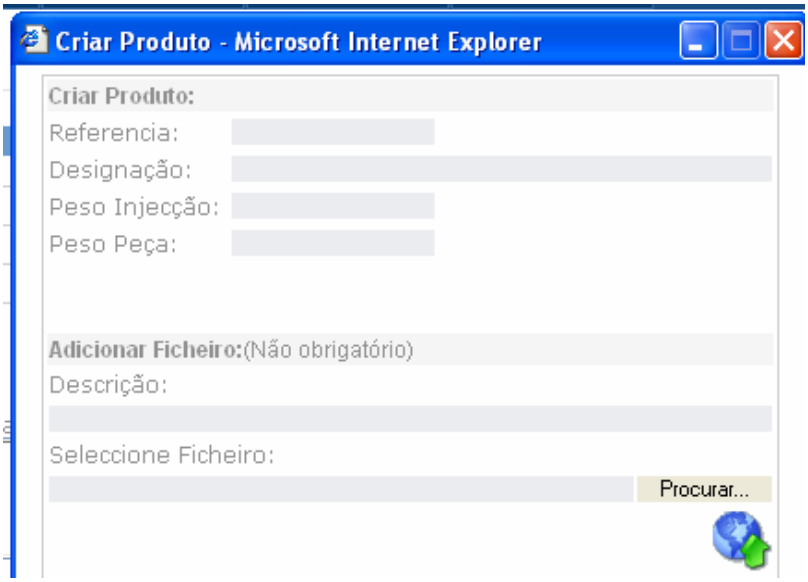


Fig. 80 – Interface disponibilizado para adicionar um produto

4.12. Adicionar Ficheiro

Para adicionar um ficheiro ao molde, basta clicar no ícon nos interfaces que permitem criar ou editar um molde.

Aparece uma janela pop-up, apresentada na figura 81.

O administrador preenche uma descrição para o ficheiro, selecciona o ficheiro que pretende adicionar e clica em para guardar a informação.

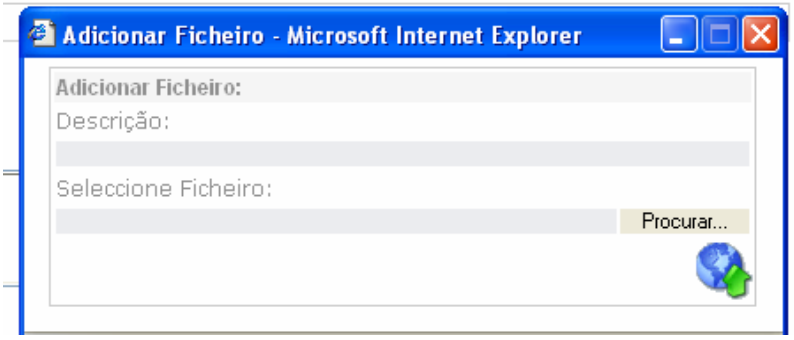


Fig. 81 – Interface disponibilizado para adicionar um ficheiro a um molde

4.13. Editar Molde

Para editar o molde, o administrador deve de ir à página de visualização de informação do molde e clicar em , localizado no canto inferior direito. Na figura 82 é apresentado o interface disponibilizado para visualizar a informação de um molde.

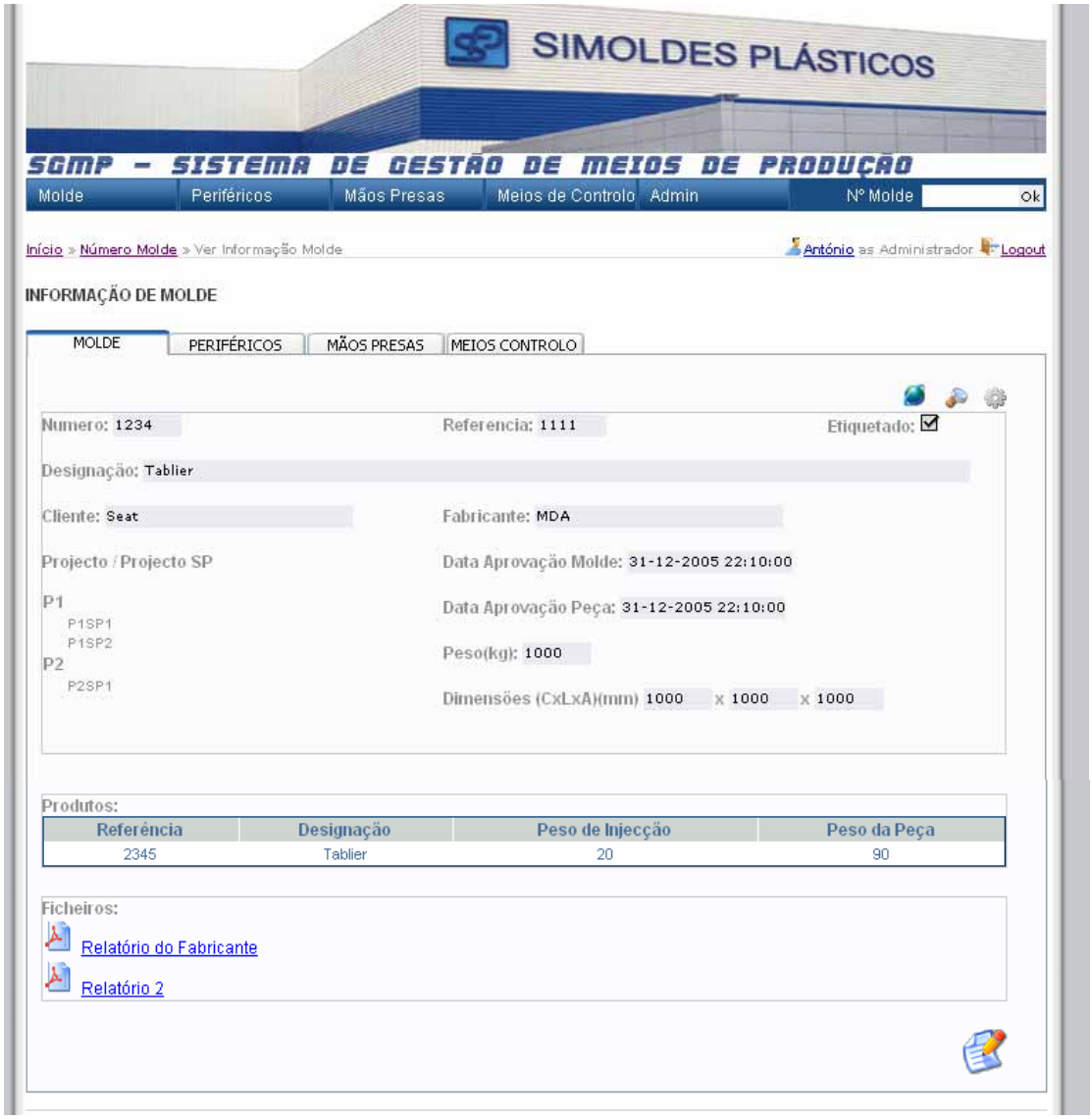


Fig. 82 – Visualizar informação do molde

Ao clicar em , é aberta uma janela pop-up com o interface apresentado na figura 83.

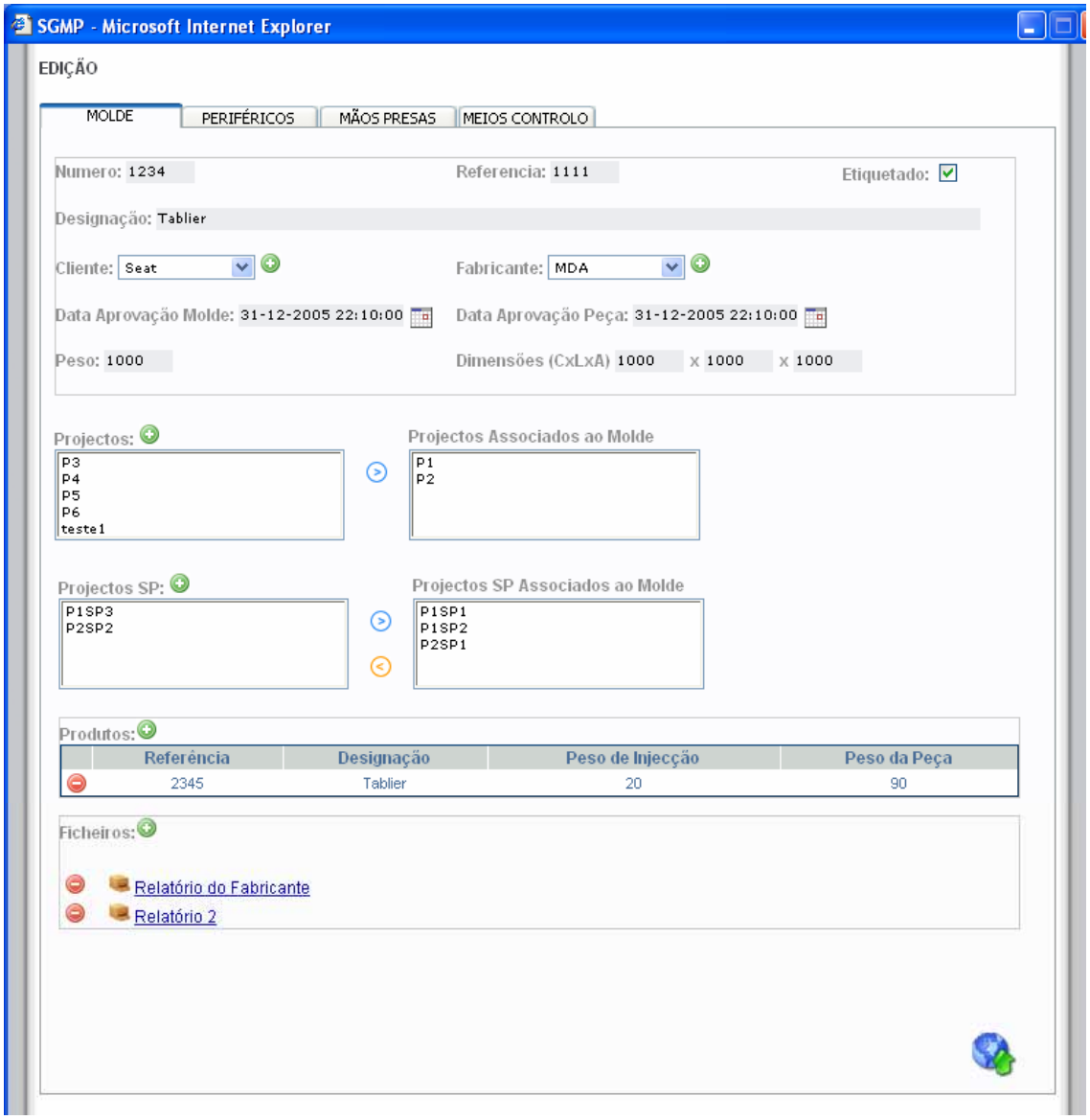


Fig. 83 – Interface que permite ao utilizador editar o molde

Tal com é visível na figura 83, é possível ao administrador alterar a referência, alterar o molde para não etiquetado ou etiquetado, alterar o cliente, o fabricante, o peso, as dimensões, as datas de aprovação do molde e da peça e ainda associar ou desassociar projectos e projectos SP. Pode ainda adicionar e remover produtos e/ou ficheiros.

Clicando nos separadores respectivos pode ainda associar ou desassociar do molde periféricos ou meios de controlo. Pode ainda eliminar mãos presas ou criar novas mãos presas. Nas figuras 84, 85 e 86 são apresentados os interfaces que permitem efectuar estas operações.

De notar que para cada uma das páginas, para guardar as alterações, deverá clicar no ícon .

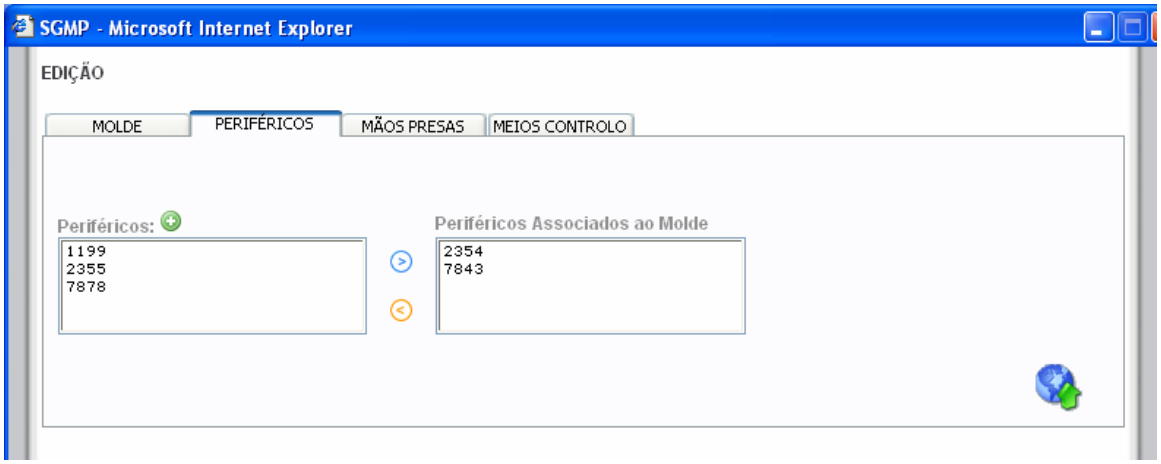


Fig. 84 – Interface que permite associar ou desassociar um periférico do molde que está a ser editado

Fig. 85 – Interface que permite apagar ou criar mãos presas associadas ao molde que está a ser editado

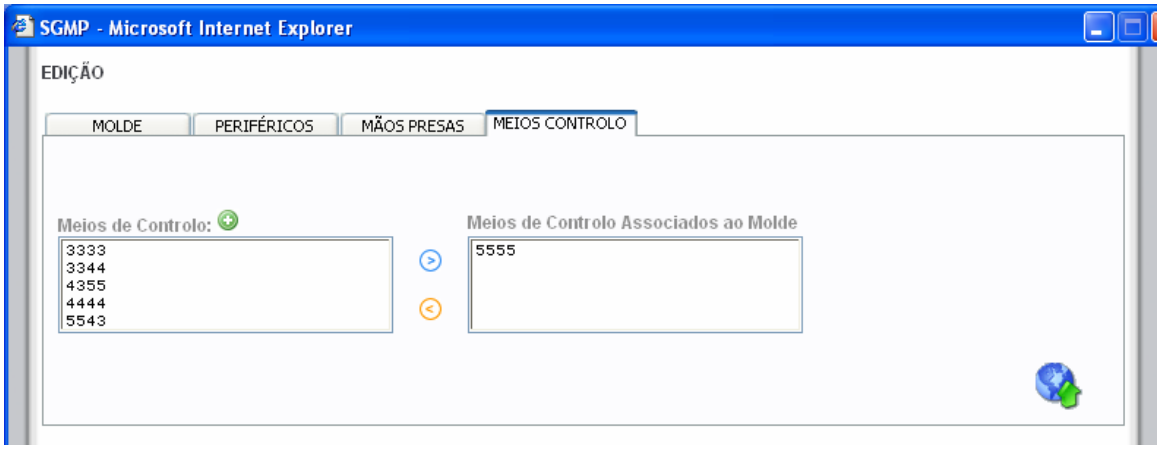


Fig. 86 – Interface que permite associar ou desassociar um meio de controlo do molde que está a ser editado

4.14. Editar Periférico

Para editar um periférico, o administrador deve de ir à página de visualização de informação desse periférico e clicar em , localizado no canto inferior direito. Na figura 87 é apresentado o interface disponibilizado para visualizar a informação de um periférico.

Fig. 87 – Visualizar informação do periférico

Ao clicar em , é aberta uma janela pop-up com o interface apresentado na figura 88.

Fig. 88 – Interface que permite ao utilizador editar o periférico

Tal com é visível na figura 88, é possível ao administrador alterar o periférico para não etiquetado ou etiquetado, alterar a função, o fabricante. Pode ainda adicionar e/ou remover ficheiros.

Clicando nos separador Moldes pode ainda associar ou desassociar moldes do periférico. Na figura 89 é apresentado o interface que permite efectuar esta operação.

De notar que para cada uma das páginas, para guardar as alterações, deverá clicar no ícon .

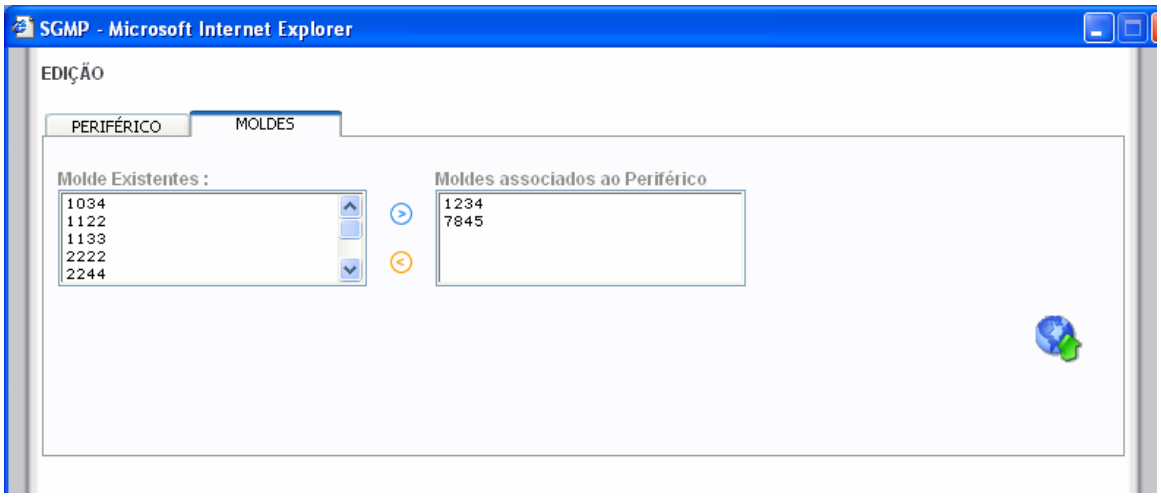


Fig. 89 – Interface que permite associar ou desassociar um molde do periférico que está a ser editado

4.15. Editar Mão Presa

Para editar uma mão presa, o administrador deve de ir à página de visualização de informação dessa mão presa e clicar em , localizado no canto inferior direito. Na figura 90 é apresentado o interface disponibilizado para visualizar a informação de uma mão presa.

Fig. 90 – Visualizar informação da mão presa

Ao clicar em , é aberta uma janela pop-up com o interface apresentado na figura 91.

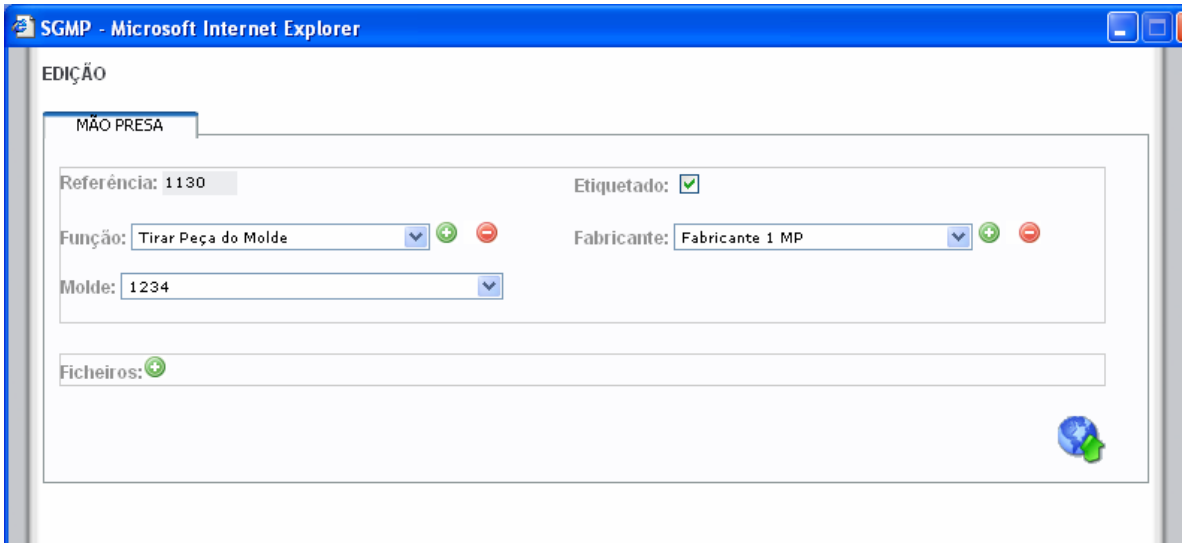


Fig. 91 – Interface que permite ao utilizador editar a mão presa

Tal com é visível na figura 91, é possível ao administrador alterar a mão presa para não etiquetada ou etiquetada, alterar a função e o fabricante. Pode ainda adicionar e/ou remover ficheiros e associar outro à mão presa.

De notar que, para guardar as alterações, deverá clicar no ícon .

4.16. Editar Meio de Controlo

Para editar um meio de controlo, o administrador deve de ir à página de visualização de informação desse meio de controlo e clicar em , localizado no canto inferior direito. Na figura 92 é apresentado o interface disponibilizado para visualizar a informação de um meio de controlo.

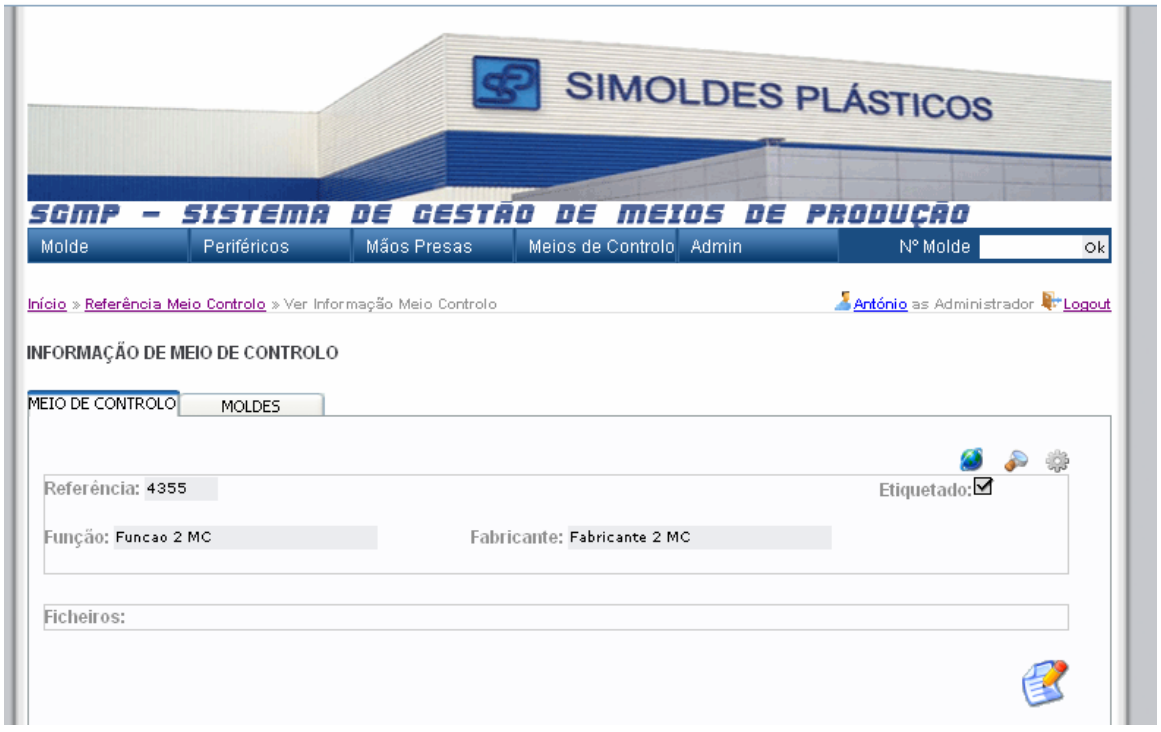


Fig. 92 – Visualizar informação do meio de controlo

Ao clicar em , é aberta uma janela pop-up com o interface apresentado na figura 93.

Fig. 93 – Interface que permite ao utilizador editar o meio de controlo

Tal com é visível na figura 93, é possível ao administrador alterar o meio de controlo para não etiquetado ou etiquetado, alterar a função e o fabricante. Pode ainda adicionar e/ou remover ficheiros.

Clicando nos separador Moldes pode ainda associar ou desassociar moldes do meio de controlo. Na figura 94 é apresentado o interface que permite efectuar esta operação.

De notar que para cada uma das páginas, para guardar as alterações, deverá clicar no ícon .

Fig. 94 – Interface que permite associar ou desassociar um molde do meio de controlo que está a ser editado

5. Operador da Unidade de Leitura Móvel

(elaborado pelo Engº Rui Marques)

5.1. Configuração do PDA

Quando um utilizador configura o seu PDA para associa-lo a uma determinada unidade fabril, é lançada uma aplicação c# .NET (UF.exe) que nos mostra todas as unidades fabris que existem na base de dados. O utilizador ao escolher a unidade fabril que pretende associar ao PDA estará a escrever no ficheiro UF.dat o nome da unidade fabril que seleccionou.

5.2. Lançamento da aplicação

Quando o utilizador entra na aplicação, as ComboBox's Unidade Fabril, Nave e Zona são preenchidas com a informação que está no ficheiro navezona.dat, o qual foi originado pelo lançamento da aplicação .NET (navezona.exe) que pesquisa todas as unidades fabris, naves e zonas existentes na base de dados.

5.3. Leitura da informação contida na etiqueta associada a um meio de produção

A aplicação VB faz a leitura de toda a informação contida na tag e escreve-a num ficheiro na raiz do PDA caract.dat.

5.4. Visualização das características de um meio de produção

É invocado o executável Caract.exe (desenvolvido em C# .NET) que lê do ficheiro caract.dat a informação relativa ao meio de produção em causa e apresenta-a. Esta aplicação tem a capacidade de distinguir qual o tipo de meio de produção foi lido, através dos dois primeiros caracteres do ficheiro caract.dat que indicam qual o meio de produção me causa.

5.5. Actualização da localização do meio de produção

A aplicação VB comunica com a antena RFID e actualiza na tag a nova localização. Esta informação também é escrita num ficheiro local.dat que é lido por uma aplicação C# (local.exe) que é lançada automaticamente assim que a informação da localização contida na tag é actualizada com sucesso. Essa aplicação C# comunica com a base de dados e actualiza-a, tendo em consideração a informação escrita no ficheiro local.dat.

5.6. Escrita da informação relativa a um novo meio de produção

A interface VB para escrita de informação nas novas tags dos meios de produção lança o executável da aplicação C# (listamoldes.exe) para interrogar a base de dados para obter uma lista dos dados de todos os moldes, periféricos, meios de controlo e mãos presas que estão por etiquetar. Esta lista de meios de produção por etiquetar são armazenados nos ficheiros listamoldes.dat, listaperif.dat, listamc.dat, listamp.dat respectivamente.

Sempre que a informação de um determinado meio de produção é escrita com sucesso numa tag RFID, a aplicação VB escreve no ficheiro etiqueta.dat o número ou referência do meio de controlo que acabou de ser etiquetado e o executável (aplicação C# .NET) etiqueta.exe é

lançado para actualizar a base de dados (indicar que o meio de controlo já foi etiquetado), com base na informação nesse ficheiro.

5.7. Actualização da base de dados, caso a rede Wireless não esteja disponível

Sempre que a aplicação necessita de interagir com a base de dados para actualiza-la e não haja rede Wireless disponível, essa informação é escrita num ficheiro registar.txt. Da próxima entrada no sistema, a aplicação .NET registar.exe é lançada, caso a rede wireless esteja já disponível, essa aplicação actualiza a base de dados de acordo com a informação presente no ficheiro registar.txt.

Anexo 6

Aplicação do PDA (Manual do Programador)
Documento elaborado pelo Engº Rui Marques

Memória Descritiva do SGMP

Aplicação para o PDA

(manual do programador)

programa III aveiro norte

Simoldes Plásticos

SGMP

Sistema de Gestão de Meios de Produção

Índice

Índice 167
1. Objectivos 168
2. Ferramentas Utilizadas 169
2.1. Equipamentos RFID 169
2.2. PDA 170
2.3. eMbedded Visual Tools 3.0 - 2002 Edition 170
2.4. Microsoft Visual Studio .NET 2003 171
3. Comunicação entre Tecnologia RFID - Sistema de Informação – PDA - Base de Dados 172
3.1. Comunicação Equipamentos RFID - PDA - Base de Dados 172
3.2. Escrita de informação na etiqueta RFID 173
3.3. Leitura de informação na etiqueta RFID 174
3.4. Comunicação PDA - Base de Dados 175
4. Disposição da informação na etiqueta RFID 178
4.1. Moldes 178
4.2. Periféricos, Meios de Controlo e Mãos Presas 179

1. Objectivos

Este documento tem como principal objectivo servir de apoio técnico às aplicações desenvolvidas para uma das partes integrantes do projecto protótipo SGMP – Sistema de Gestão de Meios de Produção – um PDA.

Este PDA e as aplicações para ele desenvolvidas têm um papel importante no projecto que está integrado, pois é ele o elo de ligação entre a tecnologia RFID e o respectivo Sistema de Informação.

A funções exercidas por estas aplicações são diversas, desde a leitura, escrita e actualização de informação numa etiqueta RFID até ao acesso a uma base de dados remota via Wireless.

2. Ferramentas Utilizadas

2.1. Equipamentos RFID

2.1.1. Etiqueta RFID

A etiqueta usada neste sistema protótipo foi a V700-D13P31 da OMRON, cujas características estão patentes na tabela seguinte (Tabela 1):

Frequência de operação	125 KHz
Tipo de memória	EEPROM
Capacidade de memória	112 bytes
Tempo de retenção de dados	10 anos
Número de ciclos de escrita	100 000 por endereço
Temperatura de funcionamento	-20 a 70ºC
Material	Resina PPS
Peso	Aproximadamente 2 gramas

Tabela 1 - Características da etiqueta RFID utilizada

2.1.2. Antena RFID

A antena RFID usada neste sistema protótipo foi a V705-HMF01 da OMRON, cujas características são apresentadas de seguida (Tabela 2):

Dimensões	59,4x52x12 mm
Tipo de montagem	Inserção numa slot CF (TYPE II)
Alimentação	3,3 VDC com consumo médio de 80 mA
Frequência de funcionamento	125 KHz
Alcance de comunicação	20 mm
Temperatura de funcionamento	0 a 50ºC
Peso	Aproximadamente 25 gramas

Tabela 2 - Características da antena RFID utilizada

2.2. PDA

A unidade de escrita/leitura portátil consiste num PDA HP iPAQ hx 2410 que tem uma slot de expansão Compact Flash II, compatível com a antena. Abaixo encontra-se uma tabela (Tabela 3) com as suas principais características:

Sistema operativo	Microsoft Windows Mobile Second Edition
Processador	Intel PXA270@520MHz
Memória	128 MB (64MB ROM e 64MB SDRAM)
Slots de expansão	Compact Flash II (CF) e Secure Digital (SDIO)
Dimensões	77 x 16 x 119 mm
Peso	164 g
Tecnologias sem fios	Wi-Fi (802.11b), Bluetooth e Infravermelhos
Dispositivos apontadores	Ecrã táctil e caneta
Temperatura de operação	0 a 40ºC
Funcionalidades ergonómicas	4 botões programáveis

Tabela 3 - Características do PDA utilizado

2.3. eMbedded Visual Tools 3.0 - 2002 Edition

O software *Microsoft eMbedded Visual Tools 3.0 2002 Edition* oferece ferramentas e um ambiente de desenvolvimento completo para a criação de forma rápida e intuitiva de aplicações e componentes de sistemas para *Windows*, mais especificamente para programação de dispositivos Pocket PC and Smartphone.

A escolha desta ferramenta, nomeadamente da linguagem de programação Visual Basic, para o desenvolvimento desta aplicação deve-se ao facto das bibliotecas que contêm as funções de acesso à antena RFID estarem desenvolvidas nesta linguagem. Esta versão do Visual Basic é baseada na sua versão não eMbedded e foi desenvolvida especificamente para permitir a programação de dispositivos Pocket PC.

2.4. Microsoft Visual Studio .NET 2003

O software *Microsoft Visual Studio* é uma poderosa ferramenta de programação que permite a programação de aplicações para dispositivos diversos (como uma página HTML, uma aplicação executável ou Web ou um programa que opere num telemóvel/PDA) seja possível sem ter que conhecer pormenorizadamente a arquitectura de cada um deles. Assim é possível obter uma abstracção ao nível do hardware e usar comandos e objectos que são possíveis de usar em qualquer suporte mediante alterações mínimas da programação realizada. A linguagem usada foi o C#, pois junta as funcionalidades da programação orientada por objectos com classes às facilidades gráficas na criação da interface para o utilizador.

Todas as partes da aplicação do PDA que necessitam da interacção directa com a base de dados foram desenvolvidas com a linguagem C# do Microsoft Visual Studio .NET, devido à sua facilidade de interacção com base de dados remotas através de uma rede Wireless.

3. Comunicação entre Tecnologia RFID - Sistema de Informação – PDA - Base de Dados

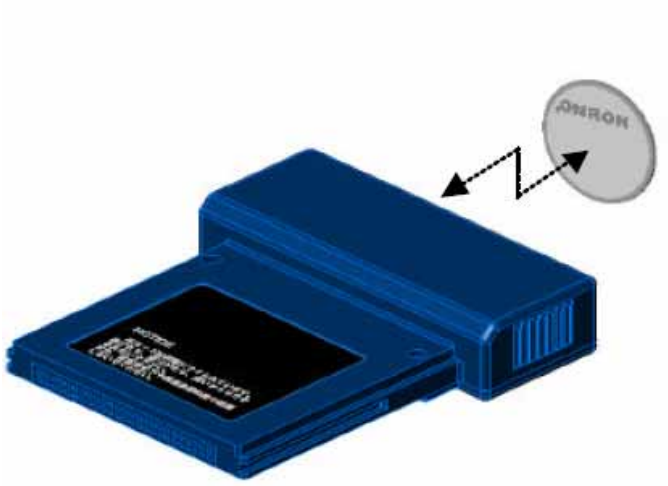


Figura 1 - Comunicação entre a antena e a etiqueta RFID

3.1. Comunicação Equipamentos RFID - PDA - Base de Dados

A comunicação entre o PDA e a unidade de leitura/escrita portátil com a antena é feita de acordo com o diagrama de blocos seguinte:

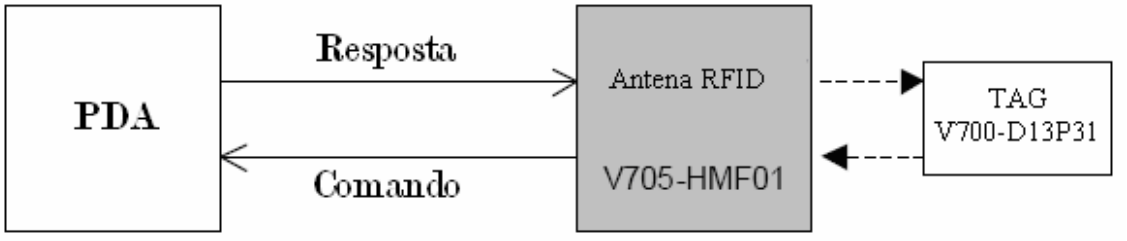


Figura 1 - Esquema ilustrativo da comunicação entre equipamentos RFID

A antena RFID usada funciona segundo um protocolo série assíncrono com os seguintes parâmetros:

- Baud rate: 9600 bps;
- Formato : 1 start bit, 8 bits de dados, 1 bit de paridade e 1 Stop bit;
- Detecção de erros: paridade;
- Sequência de transmissão de bits: bit menos significativo primeiro;
- Um comando termina sempre com o caracter <CR> (ENTER ou mudança de linha) .

Através deste protocolo são enviados comandos que permitem ler/escrever informação para a tag. Uma lista de alguns dos comandos suportados está presente na tabela abaixo (Tabela 4):

Comando	Número de comando	Descrição
Leitura	01	Efectua a leitura da tag
Escrita	02	Efectua a escrita na tag
Escrita de byte	04	Escreve um byte na tag
Protecção de escrita	08	Activa/desactiva a proteção de escrita na tag
Teste	10	Teste de comunicação
Leitura do nº série	20	Leitura do nº série da tag

Tabela 1 - Comandos de comunicação entre tag e antena RFID

Só foram usados os comandos de Escrita e Leitura, que correspondem respectivamente à leitura e escrita de informação na tag.

3.2. Escrita de informação na etiqueta RFID

Para escrever informação na tag, é necessário mandar a seguinte sequência de bytes:

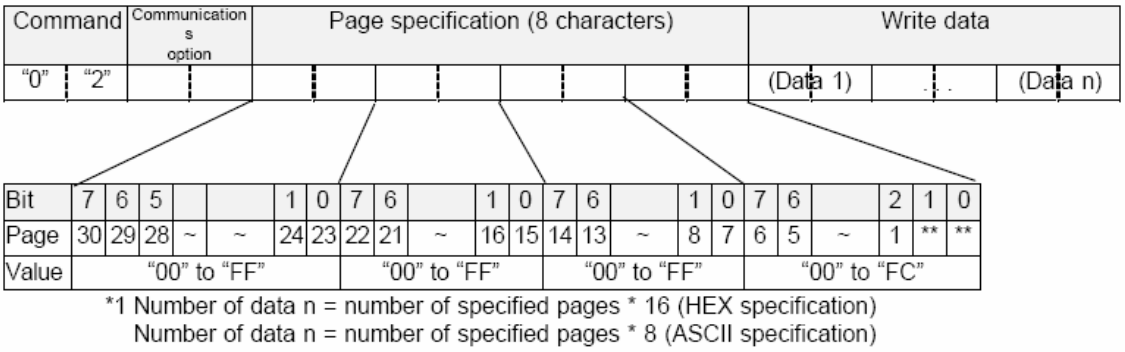


Figura 1 - Sequência de bytes para a escrita de informação na tag

Onde:

1. ***Command*** indica o tipo de comando a executar (neste caso “02” corresponde a uma escrita).

2. ***Communications option*** indica as opções de envio/recepção de informação. Neste projecto este campo mantêm-se sempre a “10”, que corresponde ao uso do formato ASCII na troca de informação e na leitura de uma tag de cada vez.

3. ***Page specification*** indica as páginas onde se quer escrever a informação. Esta indicação é feita colocando o bit a ‘1’ na página que se quer escrever. Com a tag usada, este campo varia entre 00000002 e 0000FFFC (1-14 páginas).

4. ***Write data*** é o campo que vai conter a informação a escrever. O número de bytes enviados **tem que ser igual** ao número de páginas especificadas multiplicado por 8.

Exemplos:

Escrita na 3ª página da tag com o texto “teste123”: 021000000004testexxx <CR>
Escrita na 3ª,4ª e 5ª páginas com o texto “teste1teste2teste3teste4”: 02100000001Cteste1teste2teste3teste4

Após efectuar um comando de escrita na tag, a antena envia um código que indica se a operação falhou ou foi bem sucedida. Se a operação for bem sucedida, o código “00<CR>” é enviado. Em caso de erro serão enviados diferentes códigos dependendo da origem do erro. Está disponível no datasheet da antena uma lista de códigos de todos os erros, assim como o motivo que o originou.

3.3. Leitura de informação na etiqueta RFID

Para ler a informação na tag, o formato do comando a enviar deve obedecer à seguinte estrutura:

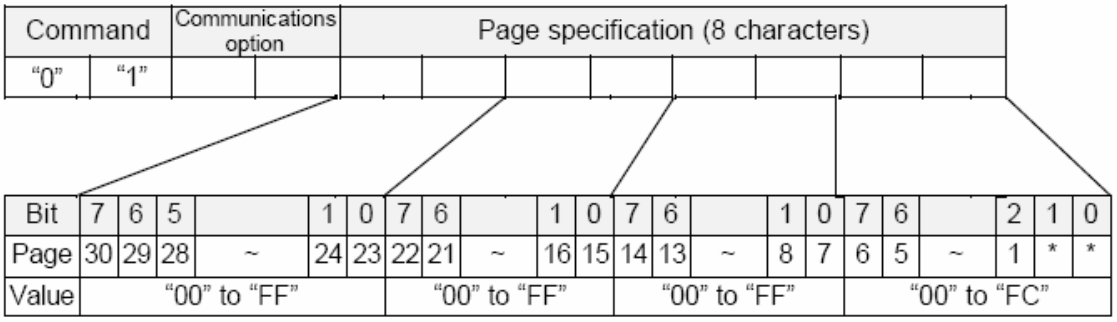

Command
Communications option
Page specification (8 characters)
“0”
“1”
Bit 7 6 5 1 0 7 6 1 0 7 6 1 0 7 6 2 1 0
Page 30 29 28 ~ 24 23 22 21 ~ 16 15 14 13 ~ 8 7 6 5 ~ 1 * *
Value “00” to “FF” “00” to “FF” “00” to “FF” “00” to “FC”

Figura 1 - Sequência de bytes para leirtura de informação na tag

Onde:

1. ***Command*** indica o tipo de comando a executar (neste caso “01” corresponde a uma leitura).

2. ***Communications option*** indica as opções de envio/recepção de informação. Neste projecto este campo mantêm-se sempre a “10”, que corresponde ao uso do formato ASCII na troca de informação e na leitura de uma tag de cada vez.

3. ***Page specification*** indica as páginas de onde se quer ler a informação. Esta indicação é feita colocando o bit a ‘1’ na página que se quer ler. Com a tag usada, este campo varia entre 00000002 e 0000FFFC (1-14 páginas).

Exemplos:

Leitura da informação contida na 3ª página da tag: 011000000004<CR>
Leitura da informação contida na 3ª,4ª e 5ª páginas: 01100000001C<CR>

Os resultados do pedido de leitura são devolvidos, caso a leitura tenha sido bem sucedida, com o seguinte formato: 00<CR>xxxxxxxxxxxxxxx… , onde x são os caracteres lidos.

3.4. Comunicação PDA - Base de Dados

Devido ao facto do sistema operativo do PDA ser o *Microsoft Windows Mobile 2003 Second Edition,* é possível usar o ambiente de programação C# do *Visual Studio .NET 2003* para desenvolver o software necessário para que haja comunicação com uma base de dados SQL através de uma rede *Wireless*. No entanto, dado que as bibliotecas com as funções de acesso à antena estavam desenvolvidas em *eMbedded Visual Basic 3.0*, não foi possível usar exclusivamente um só método de programação. Assim desenvolveram-se várias aplicações para o PDA usando tanto C# como Visual Basic. O Visual Basic é usado para desenvolver métodos que interagem com a antena RFID (leitura/escrita da tag) e o C# para fazer a comunicação com a base de dados SQL.

As aplicações trocam de informação entre si com o auxílio de ficheiros, que são criados por uma aplicação e lidos por outra. O diagrama de blocos seguinte descreve a forma como isto é feito:

Figura 1 - Diagrama de blocos representativo da comunicação Base de Dados - Equipamentos RFID

A comunicação com o servidor SQL (base de dados) é feita através de uma rede de comunicação *Wireless.*

Existem diversas formas em que a arquitectura deste diagrama de blocos é usado:

1. Configuração do PDA

   Quando um utilizador configura o seu PDA para associa-lo a uma determinada unidade fabril, é lançada uma aplicação c# .NET (UF.exe) que nos mostra todas as unidades fabris que existem na base de dados. O utilizador ao escolher a unidade fabril que pretende associar ao PDA estará a escrever no ficheiro UF.dat o nome da unidade fabril que seleccionou.

2. Lançamento da aplicação

   Quando o utilizador entra na aplicação, as ComboBox's Unidade Fabril, Nave e Zona são preenchidas com a informação que está no ficheiro navezona.dat, o qual foi originado pelo lançamento da aplicação .NET (navezona.exe) que pesquisa todas as unidades fabris, naves e zonas existentes na base de dados.

3. Leitura da informação contida na etiqueta associada a um meio de produção

   A aplicação VB faz a leitura de toda a informação contida na tag e escreve-a num ficheiro na raiz do PDA caract.dat.

4. Visualização das características de um meio de produção

   É invocado o executável Caract.exe (desenvolvido em C# .NET) que lê do ficheiro caract.dat a informação relativa ao meio de produção em causa e apresenta-a. Esta aplicação tem a capacidade de distinguir qual o tipo de meio de produção foi lido, através dos dois primeiros caracteres do ficheiro caract.dat que indicam qual o meio de produção me causa.

5. Actualização da localização do meio de produção

   A aplicação VB comunica com a antena RFID e actualiza na tag a nova localização. Esta informação também é escrita num ficheiro local.dat que é lido por uma aplicação C# (local.exe) que é lançada automaticamente assim que a informação da localização contida na tag é actualizada com sucesso. Essa aplicação C# comunica com a base de dados e actualiza-a, tendo em consideração a informação escrita no ficheiro local.dat.

6. Escrita da informação relativa a um novo meio de produção

   A interface VB para escrita de informação nas novas tags dos meios de produção lança o executável da aplicação C# (listamoldes.exe) para interrogar a base de dados para obter uma lista dos dados de todos os moldes, periféricos, meios de controlo e mãos presas que estão por etiquetar. Esta lista de meios de produção por etiquetar são armazenados nos ficheiros listamoldes.dat, listaperif.dat, listamc.dat, listamp.dat respectivamente.

   Sempre que a informação de um determinado meio de produção é escrita com sucesso numa tag RFID, a aplicação VB escreve no ficheiro etiqueta.dat o número ou referência do meio de controlo que acabou de ser etiquetado e o executável (aplicação C# .NET) etiqueta.exe é lançado para actualizar a base de dados (indicar que o meio de controlo já foi etiquetado), com base na informação nesse ficheiro.

7. Actualização da base de dados, caso a rede Wireless não esteja disponível

   Sempre que a aplicação necessita de interagir com a base de dados para actualiza-la e não haja rede Wireless disponível, essa informação é escrita num ficheiro registar.txt. Da próxima entrada no sistema, a aplicação .NET registar.exe é lançada, caso a rede wireless esteja já disponível, essa aplicação actualiza a base de dados de acordo com a informação presente no ficheiro registar.txt

4. Disposição da informação na etiqueta RFID

4.1. Moldes

Informação	Número de bytes usado	Exemplo de informação a armazenar	Página usada na Tag
Tipo Meio de Produção	2	“Mo”	3 (2 bytes)
Número do molde	8	“1234”	3 (6 bytes), 4 (2 bytes)
Unidade Fabril	5	“SP ”	4 (5 bytes)
Nave	6	“2 ”	4 (1 byte), 5 (5 bytes)
Zona	6	“GAP 1 ”	5 (3 bytes) , 6 (3 bytes)
Data última leitura	8	“12-07-05”	6 (5 bytes), 7 (3 bytes)
Hora última leitura	8	“16:32:21”	7 (5 bytes), 8 (3 bytes)
Cliente	10	“Renault ”	8 (5 bytes), 9 (5 bytes)
Designação	10	“Tablier ”	9 (3 bytes), 10 (7 bytes)
Data de aprov. do molde	8	“23-02-04”	10 (1 byte), 11 (7 bytes)
Fabricante	10	“IMA ”	11 (1byte), 12 (8 bytes), 13 (1 bytes)
Referência	4	“4482”	13 (4 bytes)
Peso	5	“10000”	13 (3 bytes), 14 (2 bytes)
Dimensões	14	“2000x1302x2030”	14 (6 bytes), 15 (8 bytes)
Data de aprov. da peça	8	“30-03-04”	16 (8 bytes)

4.2. Periféricos, Meios de Controlo e Mãos Presas

Informação	Número de bytes usado	Exemplo de informação a armazenar	Página usada na Tag
Tipo Meio de Produção	2	“Pe” ou “MC” ou “MP”	3 (2 bytes)
Referência	8	“1234”	3 (6 bytes), 4 (2 bytes)
Unidade Fabril	5	“SP ”	4 (5 bytes)
Nave	6	“2 ”	4 (1 byte), 5 (5 bytes)
Zona	6	“GAP 1 ”	5 (3 bytes) , 6 (3 bytes)
Data última leitura	8	“12-07-05”	6 (5 bytes), 7 (3 bytes)
Hora última leitura	8	“16:32:21”	7 (5 bytes), 8 (3 bytes)
Função	16	“Soldadura ”	8 (5 bytes), 9 (8 bytes), 10 (3 bytes)
Fabricante	16	“Fabricante”	10 (5 bytes), 11 (8 bytes), 12 (3 bytes)
Bytes Livres	37		12 (5 bytes), 13, 14, 15, 16